

**MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS A
ESTUDIANTES DE GRADO SÉPTIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA**

COMBIA DE PEREIRA



MARIA CRISTINA TORRES CAMPUZANO

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Enseñanza de la Matemática

Asesor: Mg. JOSE FRANCISCO AMADOR MONTAÑO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

PEREIRA/RISARALDA

AÑO 2019

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación para la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas de la Universidad Tecnológica de Pereira, donde me permito agradecerles cada esfuerzo y dedicación permitiéndome avanzar en conocimiento, nuevos aprendizajes y apoyo, como lo fue:

- Al MEN en su programa Becas a la Excelencia Docente, por subsidiar la Maestría.
- A Dios todo poderoso, quien me guía en cada camino y me permitió alcanzar éste logro tan anhelado personalmente
- Al Director de la Investigación Mg. José Francisco Amador Montaña, por su gran orientación, apoyo, aportes de conocimiento y experiencia, su confianza hacía con la que me permitió avanzar, conocer y experimentar herramientas nuevas para seguir ahondando en mi quehacer docente.
- A la Institución Educativa Combia, por el apoyo brindado: a la Rectora Carolina Echeverri, sus coordinadores y compañeros Docentes, quienes aportaron tiempo y confianza a la realización de ésta.
- A mis padres que son Lo más maravilloso que Dios me dio, me brindaron todo su apoyo y confianza en alcanzar un gran logro para mi vida personal y académica, aun privándose del compartir cada ocho días al encontrarnos viviendo en ciudades diferentes.
- A mi amiga Gloria Inés Mejía, por su gran humanidad, confianza y apoyo para culminar este logro que fue de tiempo, esfuerzo y dedicación
- A mi gran amigo Jesús María Álvarez Arana por su gran apoyo en éste proceso.
- A Todas aquellas personas que hicieron con su voz de aliento el seguir y no rendirme en los momentos de decadencia en la salud.

DEDICATORIA

*Mi tesis se la dedico a Dios por su bondad y amor hacia
mí, ante cada dificultad, a mis padres por su amor infinito,
apoyo y confianza puesta en mí, de constancia y
perseverancia, siendo ellos mi horizonte a todo lo que
me propongo en realizar.*

Tabla de contenido

	Pág.
1. Resumen	7
2. Introducción	9
3. Descripción Del Problema	10
3.1 Problema Educativo	10
3.2 Formulación del Problema	10
3.3 Pregunta de investigación:	11
4. Objetivos.....	12
4.1 Objetivo general.....	12
4.2 Objetivos Específicos:.....	12
5. Justificación.....	13
6. Antecedentes.....	14
7. Marco Teórico	16
7.1 Modelo Pedagógico Socio Constructivista	16
7.1.1 Características del socio constructivismo:	17
Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo, Según	
Coll (1993), son:.....	18
7.1.2 Mediación:	18
7.1.3 Andamiaje:.....	18
7.2 Zonas De Desarrollo	19
7.2.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).	19
7.2.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR).....	19
7.2.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDP).	19
7.3 Teorías de aprendizaje	20

7.3.1 Aprendizaje Autónomo.....	20
7.3.2 Aprendizaje Colaborativo.	23
Diseño, de tareas para el aprendizaje colaborativo:.....	24
Diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos.	26
7.3.3 Aprendizaje Basado en Problemas. (ABP)	28
Métodos del ABP.....	29
Ventajas del ABP.	30
Conocimiento didáctico del profesor de Matemáticas	31
7.3.4 Representación en Matemáticas	33
Tipos de representación en matemáticas.....	33
7.3.5 Tics En La Enseñanza De Las Matemáticas.....	34
7.3.6 E – learning (MOOC) como entorno de aprendizaje.....	35
7.3.7 Importancia De La Enseñanza De La Matemática	38
8. Teoría Didáctica De Aprendizaje De La Aritmética	42
8.1 El modelo de razonamiento de Van Hiele, fue desarrollada por Pierre María Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof en disertaciones doctorales separadas en la Universidad de Utreht en Holanda en 1957. Este modelo se compone de tres elementos principales (López & Duarte, 2009):	42
8.2 Contenido Especifico	44
8.3 Proceso de creación de un curso en Internet.....	45
La creación de un ambiente con tecnología (Ambientes virtuales de aprendizaje: una metodología para su creación) de P Mendoza, A Galvis Revista Informática Educativa.....	45
8.4 Saberes tecnológicos y pedagógicos del contenido (TPACK), (Koehler et al. 2015).....	49
8.4.1 Los desafíos de enseñar con tecnología	50
8.4.2 Conocimiento sobre el contenido.....	51

8.4.3 Contenido Pedagógico	51
8.4.4 Conocimiento Pedagógico del Contenido	51
8.4.5 Conocimiento sobre la Tecnología (TK) (Koehler, 2015).....	52
8.4.6 EL CUARTETO DEL CONOCIMIENTO (KQ)	52
8.4.6.1 Códigos claves (Torres &Deulofeu, 2015).....	53
8.5 conocimiento didáctico del contenido de lee s. Shulman	55
8.6 Conocimiento del Contenido.....	55
8.7 Conocimiento de la Didáctica Específica	56
8.8 Conocimiento del Estudiante	57
8.9 Estándares De Competencias En Matemáticas (MEN) Tenidos En Cuenta En La Elaboración De Las Actividades Del MOOC.....	57
8.9.1 Definición y características MOOC	57
10. Metodología.....	59
10.1 Matriz De Modelo Pedagógico.....	60
10.2 Tipo de estudio	62
10.3 Contexto de la investigación.	62
11. Análisis E Interpretación De Resultados MOOC de la adición de números enteros.	62
12. Conclusiones.....	64
13. Bibliografía.....	68
Estos números se llaman números naturales y fueron los primeros que utilizó el ser humano para contar objetos.	122
Características de los números enteros	126

1. Resumen

Este macro-proyecto de investigación busca determinar los aportes didácticos de los MOOC (Cursos Abiertos Masivos en Línea) en la enseñanza de la Adición de números enteros con estudiantes de séptimo grado, en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase. Para tal efecto se determinará un tema de clase del área de matemáticas, que en ése caso son los Números enteros (adición de enteros), donde los docentes hayan encontrado dificultades para la enseñanza y obtención de las competencias correspondientes. Con esta información se dará lugar a la creación de un MOOC para el apoyo de cada clase de matemáticas, desde un enfoque socio-constructivista al tenor de los aprendizajes autónomo, basado en problemas y colaborativo.

El MOOC se crea con material visual, videos, lecturas teóricas, ejemplos acordes al temario de números enteros, hasta llegar a Adición de números enteros; cada tema consta de talleres, foro, evaluación, que facilite el aprendizaje de los estudiantes.

El MOOC se empleará como estrategia metodológica de interacción, aprendizaje colaborativo y autónomo de los estudiantes con los números enteros y sus diferentes representaciones, logrando concretar que el estudiante se apropie del saber y experimente un nuevo conocimiento por medio de otra herramienta.

Abstract

This macro research project seeks to determine the educational contributions of MOOC (Massive Online Open Courses) in the teaching of the addition of whole numbers with seventh grade students, regarding the use and creation of educational material, adaptation of educational resources to the context and communicative strategies in the classroom. For this purpose, a class subject in the area of mathematics will be determined, which in this case is the whole Numbers (addition of integers), where the teachers have found difficulties in teaching and to achieve the corresponding competences. This information will lead to the creation of a MOOC for the support of each mathematics class, from a socio-constructivist approach to the tenor of autonomous learning, based on problems and collaborative.

The MOOC is created with visual material, videos, theoretical readings, examples according to the whole numbers topics, up to the addition of whole numbers; each topic consists of workshops, forum, assesement, which facilitates the learning process students. Making this a different practice to the usual class, where the technology management approaches the student to their own Learning in a more didactic way.

The MOOC will be used as a methodological strategy of interaction, collaborative and autonomous learning of the students with the whole numbers and their different representations, achieving that the student assimilates the knowledge and experiences the acquisition of a new knowledge through another tool, where a diferent interest arises what is expected.

2. Introducción

Este proyecto tiende a cumplir el propósito de la utilización del MOOC como herramienta que proporcione un aprendizaje significativo en la enseñanza de la adición de números enteros a estudiantes del grado séptimo, logrando que el estudiante avance en su conocimiento y adquiera un aprendizaje más amplio para proyectarse hacia sus saberes próximos, con una pedagogía diferente, de un amplio contexto matemático.

La investigación es de tipo cualitativo e interpretativo hacia el docente en su actuar y los aportes didácticos que el MOOC brinda con el uso y creación de material educativo en la enseñanza del tema, como instrumento de apoyo en clase, utilizando el enfoque Socio constructivista y los aprendizajes autónomo, colaborativo y aprendizaje basado en problemas, en los diferentes talleres y prácticas que conlleven a la adquisición de un conocimiento más proactivo para el estudiante.

3. Descripción Del Problema

3.1 Problema Educativo

Una de las problemáticas encontradas en grado séptimo de los estudiantes de la Institución Educativa Combia de Pereira, en la aritmética es la Enseñanza de la Adición de Números enteros, por no poseer claridad del concepto y éste conlleva a la utilización no muy adecuada de sus procesos de orden y secuencia como se relaciona las matemáticas en su temática pedagógica; seguimiento de dominio matemático en cada año posterior, causando problemas de base.

Esta investigación surgió por las dificultades encontradas en grado 7° y grados posteriores de escolaridad hasta llegar al grado once en pruebas matemáticas, evidenciando falencias en los conceptos base de la adición de números enteros

3.2 Formulación del Problema

Se evidencia dificultades en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la adición de números enteros, inicialmente en los grados séptimos de la INSTITUCIÓN EDUCATIVA COMBIA, al notarse que:

- a) Existen más dificultades de los estudiantes para representar números enteros desde su forma base relacionada con los números naturales.
- b) El análisis de un número negativo y su representación en la recta numérica ha causado falencias entre estudiantes.
- c) El simular una situación problema por medio de diferentes interpretaciones gráficas, causa un enredo mental.

Lo anterior siendo de base fundamental para la aprehensión de conceptos claros en estudiantes, nociones básicas para estructurar situaciones problema que conlleven a

relacionar y buscar otros métodos de aprendizaje con una nueva perspectiva de interpretación y solución. Por lo cual se crea una herramienta didáctica como es el MOOC, donde el estudiante pueda formalizar sus saberes previos y adquiriera una forma diferente de resolver diversas situaciones que se le presente, al emplear los recursos que éste posee, como también ayudarse con la puesta en práctica de un aprendizaje autónomo, colaborativo y basado en problemas, que allí se le proporciona.

3.3 Pregunta de investigación:

¿Qué aportes didácticos ofrece el uso del MOOC en la enseñanza de la ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS con estudiantes de grado 7° de secundaria, en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase?

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Determinar los aportes didácticos que ofrece el uso de MOOC en la enseñanza de la adición de números enteros con estudiantes de 7º grado de educación secundaria en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase.

4.2 Objetivos Específicos:

- Diseñar un modelo pedagógico para la enseñanza de la Adición de números enteros en el aula de clase, mediante la creación y utilización del MOOC.
- Crear un MOOC atendiendo el diseño del modelo pedagógico para apoyar el proceso de enseñanza de la adición de números enteros.
- Crear y aplicar una unidad didáctica con uso del MOOC en clase para valorar sus aportes didácticos.

5. Justificación

La educación actual da paso a una propuesta que logre canalizar las dificultades que presentan los estudiantes en su aprendizaje, haciendo uso de otra herramienta que les facilite el proceso matemático que deben adquirir al realizar la adición y modelación de números enteros en diferentes contextos, superando los niveles de complejidad que surgen desde el grado séptimo hasta la educación superior.

Por lo anterior se le proporciona avanzar en el aprendizaje al estudiante, por medio de una herramienta tecnológica que logre llegar a incentivarlo, de forma pronta y concreta, de manera que logre adquirir un mayor desempeño en el nivel que le causa dificultad. Se sabe que la tecnología avanza cada día y con ella se pretende obtener un recurso que abarque el aprendizaje del estudiante de forma consciente, autónoma en la adquisición de nuevos saberes; a lo que se espera lograr con el MOOC; empleando un enfoque socio constructivista de Vygotsky, la utilización de las teorías de aprendizaje Autónomo, Aprendizaje Colaborativo y Aprendizaje Basado en problemas, que impacte en la implementación del MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS.

Así este medio ha de proporcionar una práctica pedagógica diferente, un buen método de adquisición de conocimiento para el estudiante y contribuir en el desarrollo de competencias y habilidades que cada estudiante ejerce hacia ciertas actividades generadas.

6. Antecedentes

Se presentan como antecedentes algunas investigaciones publicadas sobre los MOOC. Como tecnología emergente en el mundo educativo tienen incidencia en muchos países en vía de desarrollo, especialmente en la educación, las instituciones de educación comienzan a implementarlos debido a su potencial para ofrecer educación gratuita a cualquier persona que quiera su formación personal solo con hacer un clic. Estos cursos virtuales irrumpen en el año del 2010 cuando comienzan actividades las universidades de Stanford, MIT y Toronto.

David Wiley, profesor de Utah's University, creó el primer MOOC de la historia, sobre educación (2007). Le siguieron, George Siemens y Stephen Downes (2008) con el MOOC: «Connectivism and Conective Knowledge. Y en el 2011 se matriculan 160.000 personas en la universidad de Stanford para un curso de inteligencia artificial, dictado por los profesores Sebastián Thrun (creador de Udacity) y Peter Norvig. Lo que motivó a un gran número de académicos a diseñar cursos y exponerlos en las plataformas (LMS). (Creación y diseño de un curso MOOC de HD Quiroz Tobón. Universidad Nacional).

El proceso de incorporación de TIC en nuestro país lo ha asumido el grupo de investigación CRIE (Creando en Redes de Información y Educación) de la Universidad Tecnológica de Pereira (UTP), en el marco del programa Computadores para Educar (CPE), como una propuesta apoyada en el uso pedagógico de los MOOC, estrategia que integra una variedad de recursos digitales, con una planeación previa en un instrumento denominado diseño tecno pedagógico (Coll, Mauri & Onrubia, 2008).

Sobre la incidencia de los MOOC para el aprendizaje de los estudiantes de básica secundaria específicamente en el tema de la adición de números enteros, lo que se ha encontrado con frecuencia son los espacios virtuales como páginas web que promueven la

participación activa de los estudiantes y de los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje de los números enteros. (trabajando con números enteros by Alexa S-issuu, tomado de la página [https://issuu.com/alexasl/docs/trabajando_con números_enteros_def](https://issuu.com/alexasl/docs/trabajando_con_números_enteros_def)).

Se ha evidenciado poco interés de los estudiantes en el tema de los números enteros, presentando mayor dificultad al efectuar la operación de la adición, lo cual se refleja en el bajo rendimiento de las evaluaciones, no alcanzan las competencias necesarias para resolver problemas y las metodologías empleados habitualmente son de forma tradicional y no se alcanzan los resultados esperados.

Es ésta la principal razón por la cual, se busca crear esta metodología virtual de aprendizaje buscando despertar el interés de los educandos, pasando de una metodología tradicional a la incorporación de las Tics y así lograr un aprendizaje autónomo, colaborativo, aprendizaje basado en problemas, enmarcado en un modelo socio constructivista.

7. Marco Teórico

7.1 Modelo Pedagógico Socio Constructivista

Éste hace referencia a la forma de interactuar el estudiante en el aprendizaje, al utilizar unos contenidos y saberes previos, donde el docente será la guía, el facilitador de los procesos que ayuden a avanzar al estudiante, ante las dificultades encontradas.

El constructivismo Social está basado en el constructivismo, que dicta que el conocimiento además de formarse a partir de las relaciones ambiente-yo, es la suma del factor entorno social a la ecuación. Los nuevos conocimientos se forman a partir de los propios esquemas de la persona producto de su realidad, y su comparación con los esquemas de los demás individuos que lo rodean (Vygotsky, 1978).

Dicho autor sostiene que una persona puede, sentir, imaginar, recordar o construir un nuevo conocimiento si tiene un precedente cognitivo donde se ancle. Por ello el conocimiento previo es determinante para adquirir cualquier aprendizaje, dado que es el producto de la influencia que ejerce en él, las personas, la cultura y el ambiente que lo rodea. Estos procesos de interacción social Vygotsky los denomina procesos interpsicológicos (Vygostky, 1978).

Según Delval (1997), se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de autores como Vico, Kant, Marx o Darwin. En estos autores, así como en los actuales exponentes del constructivismo en sus múltiples variantes, existe la convicción de que los seres humanos son productos de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza, y construir la cultura. Destaca la convicción de que el

conocimiento se constituye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente.

7.1.1 Características del socio constructivismo:

Para Lev Vigostky, las características que describen el socio constructivismo son:

- Toma en cuenta la zona de desarrollo de los alumnos.

El alumno cuenta con una zona de desarrollo real que se define como las acciones que el alumno está en capacidad de desarrollar de manera independiente (Vygostky, 1978).

- Fomenta un rol activo del alumno en su aprendizaje.

El alumno no es pasivo respecto al proceso de su desarrollo, sino que es él quien, estimulado por el medio, compone y construye su propio tejido, conceptual y simbólico, y desarrolla así las propias condiciones de su aprendizaje. Actúa sobre la realidad, la transforma y es transformado por ella (Tunnerann Bemheim, 2014).

- Enfatiza la importancia de la interacción (con padres, profesores y otros alumnos).

Todo el complejo simbólico de las relaciones sociales, humanas, es la condición de posibilidad, aquello que propicia, estimula, y determina el desarrollo y aprendizaje de la persona (Vygostky, 1978).

- Hacer énfasis en la reestructuración y reorganización del conocimiento.

Según la ley de doble formación de Vygotsky. El conocimiento se adquiere, primero a nivel interpsicológico y posteriormente a nivel intrapsicológico, de esta manera el factor social juega un papel determinante en la construcción del conocimiento (Vygostky, 1978).

Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo, Según Coll (1993), son:

- Mostrar al estudiante cómo construir el conocimiento. (ayuda ajustada)
- Promover la colaboración en el trabajo académico.
- Expresar los múltiples enfoques que se pueden tener frente a un determinado problema
- Estimular la toma de posiciones y compromisos intelectuales.

7.1.2 Mediación:

De acuerdo con Coll y Moreno (2008) citados en Acosta (2015):

Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia (Acosta, 2015).

7.1.3 Andamiaje:

Según Amador Montaña, Rojas García, y Sánchez Bedoya (2015) los conceptos de “andamiaje”, se refieren a la función del maestro relacionada con el brindar soporte adecuado a los estudiantes durante el proceso didáctico y cuando en el mismo, el maestro debe ajustar la dirección y planeación para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes.

En este aspecto, el maestro debe considerar con detenimiento las necesidades particulares de sus estudiantes, observando sus diferencias conceptuales, ritmos de aprendizaje su inclusión y capacidades excepcionales. Del mismo modo conforme el estudiante se vuelve más diestro, el profesor va retirando el andamiaje para que se desenvuelva independientemente.

7.2 Zonas De Desarrollo

7.2.1 Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Vygotsky (1980), citado por Vallejo (1999), definió la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre:

el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces.

De lo anterior se tiene en cuenta como el estudiante logra un aprendizaje y desarrollo de sus habilidades en cada nivel por medio de sus prácticas pedagógicas, siendo importante su progreso en la construcción del conocimiento y la ayuda de pares.

7.2.2 Zona de Desarrollo Real (ZDR).

La ZDR. Es el conjunto de actividades que el sujeto puede hacer por sí mismo, de un modo autónomo, sin la ayuda de los demás. Aclara que en el aprendizaje escolar el niño trae conocimientos y saberes previos; en consecuencia, tanto aprendizaje como conocimiento están presentes desde el nacimiento (Vigostky, 1978).

7.2.3 Zona de Desarrollo Potencial (ZDP).

Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño. (Vigostky, 1978).

Dicho en términos más generales, la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) es el espacio en que, gracias a la interacción y la ayuda de otros, una persona puede trabajar y resolver un

problema o realizar una tarea de una manera y con un nivel que no sería capaz de tener individualmente.

El mismo autor describe:

[...] es en esta zona donde el profesor puede actuar para ofrecer una ayuda ajustada, y construir andamiajes mediados por las Tic, para guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos y apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, sin perder la visión pedagógica socio constructivista en el logro de los aprendizajes integrales. (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993).

7.3 Teorías de aprendizaje

7.3.1 Aprendizaje Autónomo.

El Aprendizaje Autónomo permite que el estudiante obtenga estrategias cognitivas, que adquiera procedimientos y recursos útiles frente a las necesidades, estableciendo objetivos propios, donde aporte conocimiento y experiencia en su aprendizaje. Dejando de ser observable a ser activo y dispuesto del individuo a interactuar por su mismo grado de conciencia.

Según Bedoya, Giraldo, Montoya y Ramírez (2013) en su deserción doctoral, se define el aprendizaje autónomo como "la capacidad que tiene el sujeto para auto-dirigirse, auto-regularse siendo capaz de tomar una postura crítica frente a lo que concierne a su ser, desde un punto de vista educativo y formativo".

El aprendizaje autónomo es un proceso que permite a la persona desarrollarse independientemente, ser autor de su propio desarrollo, eligiendo los caminos, las estrategias, las herramientas y los momentos que considere pertinentes para aprender y poner en práctica de manera autónoma lo que ha aprendido (Gonçalves, 2011).

Para la autora es adecuado establecer procedimientos no solo para que el estudiante aprenda de forma autónoma, dentro de unos límites planificados, sino también para que

reflexione sobre el proceso en el que está inmerso, de manera que, en el futuro, cuando su trabajo sea completamente autónomo, tenga criterios para planificarlo y gestionarlo.

Para lograrlo, el profesor diseña una actividad concreta, el alumno debe trabajar de forma guiada: para conseguir un determinado objetivo de aprendizaje. El alumno tendrá un margen de movimiento en su respuesta, pero siempre dentro de unos límites preestablecidos. Sin embargo, a la vez, debemos garantizar que adquiera unas habilidades que le permitan ir desarrollando esas actividades con un grado de autonomía creciente. La forma de conseguirlo consiste en exigir al alumno que desarrolle un proceso de reflexión para que sea consciente de su propia forma de aprender. (Gonçalves, 2011)

Autorregulación:

La autorregulación del aprendizaje fundamentada en el socio constructivismo es considerada como un proceso en el cual el estudiante se involucra en las actividades de una manera consiente y reflexiva. Este nivel de consciencia está en el campo de que el mismo estudiante identifica sus posibilidades y sus limitaciones frente a la realización de la tarea. (Huertas, 2009).

Según Zimmerman (2000) citado por Amador Montaña, Rojas García, & Sánchez Bedoya (2015), la autorregulación se entiende como:

La capacidad de generar pensamientos, sentimientos y actuaciones por parte del estudiante, orientados a conseguir objetivos. La autorregulación más que una capacidad mental o una habilidad académica, es un proceso de autodirección mediante el cual los estudiantes transforman sus capacidades en habilidades académicas.

La Enseñanza Estratégica para la autonomía.

Según Monereo (2001) citado en Huertas (2009) la enseñanza para la autonomía o método didáctico de enseñanza estratégica, consiste en ceder o transferir progresivamente el control

de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, al estudiante, a fin de que se apropie de ella y pueda empezar a utilizarla de manera autónoma

Uso estratégico de Procedimientos

El uso estratégico de procedimientos, es responsabilidad fundamental de una enseñanza estratégica; en ella se transita desde un control externo y centrado en el profesor, cuando en un primer momento se presenta la estrategia, una segunda etapa en la que el alumno puede practicar la estrategia aprendida con la guía y orientación del docente, para finalmente pasar a una autorregulación interna, centrada en el alumno, cuando este, demuestre poco a poco un dominio cada vez más autónomo de la estrategia aprendida (Huertas, 2009).

Elementos del aprendizaje estratégico.

A partir de las ideas de Díaz, Hernández (2002) y Valenzuela (2000) quienes sostienen que “el aprendizaje estratégico se refiere a aquellos procesos internos” constituidos por los procesos cognitivos, procesos meta cognitivos y lo afectivo emocionales los cuales definimos:

Procesos cognitivos:

Son procesos internos que permiten la activación sináptica a través de la cual se procesa la información y el conocimiento. El desarrollo de estrategias cognitivas, favorecer el conocimiento y el análisis de las condiciones en que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje (Huertas, 2009).

Procesos Meta cognitivos.

Vienen a ser los procesos mediante los cuales el sujeto es capaz de analizar y comprender cómo ocurren sus propios procesos y productos cognitivos. La adquisición de estrategias

meta cognitivas permite desarrollar la toma de conciencia y control de los procesos y productos cognitivos (Huertas, 2009).

Procesos afectivos emocionales.

Están referidos a todos aquellos procesos motivacionales, el querer aprender; los sentimientos afectivos, placer por aprender; orientados a favorecer una predisposición emocional para optimizar la calidad del aprendizaje. El control de respuestas afectivo emocionales favorables hacia el aprendizaje, permite aumentar la conciencia del estudiante sobre su estado afectivo motivacional (Huertas, 2009).

7.3.2 Aprendizaje Colaborativo.

Se permite al estudiante desarrollar sus habilidades en el aprendizaje, se apropie de él, que ayude a construir un trabajo en equipo teniendo en cuenta al docente como guía fundamental de saberes propios, derribando la barrera del docente conocedor, trascendiendo ambos en el aprendizaje, individual y grupal, como seres de una sociedad que se complementan; brindando oportunidad de interactuar y discernir lo fundamental de un trabajo asociado. Son muchos los momentos para compartir y comprender que todos son seres totalmente diferentes, pero con grandes capacidades de compartir y relacionar saberes.

Según Cabrera (2008):

El aprendizaje colaborativo se define como aquella situación en la que un grupo de personas establece un compromiso mutuo para desarrollar una tarea y en la que, sólo la coordinación y relación de sus intercambios les permite alcanzar un logro común (Cardozo, 2010).

En este sentido, la construcción de aprendizaje colaborativo surge como aquel conjunto de mediaciones pedagógicas, digitales o no digitales, a través de los cuales se pretende aunar los esfuerzos de un grupo determinado hacia el objetivo de que juntos puedan aprender; escenario en el que aparece la tecnología para la generación de nuevos espacios o entornos

que conduzcan a la construcción del conocimiento y el aprendizaje (s, 1999). Se refiere a grupos pequeños y heterogéneos trabajando juntos en una tarea en la cual, cada miembro es responsable individualmente de una parte de la actividad que no puede ser completada sino en un trabajo colectivo y en un estado de interdependencia (Cardozo, 2010).

Lo anterior considera que para que el aprendizaje colaborativo se produce en un entorno conversacional como acto mediado por la palabra y el discurso, o sea, los participantes tienen que intentar establecer diálogos, negociaciones, explicaciones. Como base para que haya un intercambio debe haber experiencias previas compartidas, estrategias para obtener información, maneras de argumentar las ideas y propuestas, formas de evaluar las aportaciones de los demás, repetir y reformular lo que dicen los otros (Bergoña & contreras, 2006).

Diseño, de tareas para el aprendizaje colaborativo:

Las tareas diseñadas para los entornos colaborativos tienen el objetivo de conducir a la obtención de unas metas propuestas, por eso su diseño se convierte en la base fundamental para la construcción colaborativa de conocimiento. Al respecto Kirschner (2004) citado por Cardozo (2010) considera que existen tres dimensiones sobre las cuales debe desarrollarse el diseño de tareas o las actividades.

1. La propiedad de la tarea:

Hace referencia a la pregunta sobre quién determina la tarea., la concreción que se da en el aula es la realmente importante a la hora de determinar la propiedad de la tarea que se basa en dos principios fundamentales:

a. La responsabilidad individual.

Hace referencia a la preparación que desarrolla el estudiante en relación con su responsabilidad en la actividad que hay que realizar. Este aspecto es especialmente importante para la motivación del que aprende.

b. La interdependencia positiva.

Consiste en suscitar la necesidad de que los miembros de un grupo tengan que trabajar juntos para realizar el trabajo encomendado. Para ello el docente propone una tarea clara y un objetivo grupal para que los alumnos sepan que se hundirán o saldrán a flote juntos. Pero hay que tomar decisiones sobre la responsabilidad de la ejecución de la tarea. El éxito de cada miembro del grupo está unido al resto del grupo, y viceversa. Se establece a través de objetivos de grupo (aprender y asegurarse de que los demás miembros del grupo también aprendan), reconocimiento grupal (el esfuerzo no es individual, sino de grupo), división de recursos (distribución de información y limitación de materiales) y roles complementarios.

2. El carácter de la tarea.

Tiene que ver con la pregunta sobre cómo se determina si una tarea es relevante o no para los estudiantes. La autenticidad de las tareas es uno de los puntos críticos frecuentemente mencionados en las investigaciones y también uno de los más difíciles. En este sentido, las opciones metodológicas adoptadas en las enseñanzas se centran en el uso del trabajo orientado a la realización de proyectos, a la solución de casos, la solución de problemas para facilitar el acercamiento a problemas y situaciones auténticas.

3. El control de la tarea.

Hace referencia al tipo de interacción y participación del profesorado y de los estudiantes. Si bien es necesario planificar y dejar claro el lugar donde se sitúa el control mencionado, a

menudo dependerá mucho del tipo de interacción que se dé entre los estudiantes, el nivel de la responsabilidad asumido, las capacidades comunicativas.

Diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos.

Kumar (1996) citado por Cardozo (2010): sintetiza sus aportaciones respecto al diseño y desarrollo de sistemas de aprendizajes colaborativos en 7 elementos que son:

1. Control de las interacciones colaborativas.

Se refiere al modo de establecer un sistema de apoyo a la comunicación entre los participantes. Un sistema de aprendizaje colaborativo puede tener una parte activa en el análisis y el control de la colaboración. Por ejemplo, las formas de estructuración de las tareas, la posibilidad de espacios grupales para el trabajo, el uso de sistemas de comunicación sincrónica y asincrónica, el proceso de comunicación con el profesorado.

2. Los dominios de aprendizaje colaborativo:

Los dominios de conocimiento en el aprendizaje colaborativo son de orden complejo necesitan que los grupos adquieran habilidades para: planear juntos, categorizar, memorizar y la distribución de tareas. La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerequisites del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo (Lage, 2005).

3. Tareas en el aprendizaje colaborativo.

En un entorno colaborativo, los participantes se enfrentan a diferentes tipos de tareas, pero, en todos los casos, una de las principales ejecuciones hace referencia a la resolución de tareas de tipo procedimental. El análisis y la resolución de problemas son fundamental.

4. Los entornos colaborativos de aprendizaje.

Se ha de entender entorno o ambiente colaborativo de aprendizaje, el conjunto de elementos en interrelación que constituyen un sistema que favorece el aprendizaje.

Hay muchas posibilidades: entornos de aprendizaje grupal que permitan el trabajo en equipo, dos o más estudiantes trabajando en el mismo problema en sincronía, o un sistema de trabajo asíncrono, un espacio basado en la autorización. En este sentido, las posibilidades que otorgan las nuevas tecnologías son muchas y muy variadas.

5. Roles en el entorno colaborativo.

El diseño de un entorno de aprendizaje colaborativo necesita considerar el tamaño del grupo, las formas de participación, así como la distribución de los roles. El rol de cada estudiante puede cambiar durante el proceso, pero es necesario establecer ciertas responsabilidades para asegurar que los estudiantes aprenden a trabajar en grupo, en situaciones colaborativas, donde cada uno es responsable de su propio trabajo. La distribución de roles requiere además estrategias de comunicación y negociación.

6. Tutorización en el aprendizaje colaborativo.

Son las diversas interacciones que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y entre el alumno y el maestro (Siza, 2009).

Hay numerosos métodos de tutorización que pueden apoyar el aprendizaje colaborativo: tutorización entre iguales, aprender enseñando, aprendizaje a través de la negociación.

7. Colaboración mediante apoyo tecnológico.

El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo ha tenido cambios muy sustanciales en las dos últimas décadas. Ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso de chat, correo electrónico o foros de discusión (Siza, 2009).

7.3.3 Aprendizaje Basado en Problemas. (ABP)

Procede a la necesidad de interactuar un grupo de personas a través de una explicación y una forma didáctica a proceder, ante una situación a resolver; donde se ha de explicar conceptos, el mismo problema que surge para un análisis adecuado, para trascender en su formulación de búsqueda de resultados coherentes y prácticos, hasta una misma investigación que aclare estrategias y aporte ideas de solución. Todo ello ha de conllevar al estudiante a que pueda aprender a pensar, imaginar, crear y reflexionar libremente; lo incentiva a una actitud crítica de nuevos conocimientos y aporte de soluciones, potenciando el nivel de aprendizaje.

Esta teoría toma como una base en su estructura a Barrows (1986) quien define la teoría de ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza aprendizaje centrado en el estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su vida cotidiana, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes.

La metodología consiste en una colección de problemas del contexto, cuidadosamente contruidos por grupos de profesores de materias a fines que se presentan a

pequeños grupos de estudiantes auxiliados por un tutor donde confluyen las diferentes áreas del conocimiento que se ponen en juego para dar solución al problema.

Básicamente consiste en enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le incita a la indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas para el análisis, la comprensión y, en su caso, resolución del problema. (Carmen & Elvira, sf).

Métodos del ABP

Entre los métodos utilizados en el proceso de trabajo se siguen siete (7) pasos para la resolución del problema (Moust & Schmidt., 2007).

1. Aclarar conceptos y términos: Se trata de aclarar posibles términos del texto del problema que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado.
2. Definir el problema: Es un primer intento de identificar el problema que el texto plantea. Posteriormente, tras los pasos 3 y 4, podrá volverse sobre esta primera definición si se considera necesario.
3. Analizar el problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas).
4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior: Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase.

6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos de aprendizaje del grupo, los estudiantes buscan y estudian la información que les falta. Pueden distribuirse los objetivos de aprendizaje o bien trabajarlos todos, según se haya acordado con el tutor.

7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos:

La información aportada por los distintos miembros del grupo se discute, se contrasta y, finalmente, se extraen las conclusiones pertinentes para el problema.

Ventajas del ABP.

Según Torp y Sage (1998), el empleo del ABP:

- Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática.
 - Organiza el plan de estudios alrededor de problemas holísticos que generan aprendizajes significativos e integrados.
 - Crea un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar críticamente y los guían en su investigación, orientándolos hacia el logro de niveles más profundos de indagación.
 - Estimula su motivación intrínseca.
 - Promueve el interés por el autoaprendizaje.
 - Estimula la producción de estructuras de pensamiento complejo.

- Involucra a los estudiantes a trabajar en colaboración.
- Activa el conocimiento previo.
- Estimula la creatividad

Por lo tanto, el ABP supone la búsqueda del desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición de conocimientos propios de las diferentes materias a estudiar, con el desarrollo de habilidades de pensamiento y para el aprendizaje, así como de actitudes y valores. (Torp & Sage, 1998).

Conocimiento didáctico del profesor de Matemáticas

Grossman, Wilson y Shulman (1989: 32) describen las características propias, del conocimiento profesional del profesorado, principalmente de los niveles de enseñanza básica y media tienen de la materia que enseñan y de la que son especialistas, y al mismo tiempo cómo lo trasladan o transforman en representaciones escolares comprensibles para los alumnos, tal como se refiere en Bolívar (2005):

La habilidad para transformar el Conocimiento de la Materia requiere algo más que conocimiento sustantivo y sintáctico de una disciplina; requiere al mismo tiempo conocimiento de los alumnos y del aprendizaje, del currículum y del contexto, de los fines y objetivos, de pedagogía. También requiere un conocimiento del contenido específicamente pedagógico. A partir de estos diferentes tipos de conocimiento y capacidades los profesores trasladan su conocimiento de la materia en representaciones instructivas (Grossman, 1989; Marks, 1990).

El análisis de resultados de esta investigación se fundamenta en los componentes que se resumen en siete categorías de conocimiento requeridas para la enseñanza que son:

1. El conocimiento del contenido de la materia (CM): ha sido, tradicionalmente, uno de los elementos del triángulo didáctico (alumno, docente, contenido), cuyo tratamiento propio da lugar a las didácticas especiales/específicas.

2. Conocimiento de los objetivos: conocimiento de los propósitos y fines de enseñanza de la materia (planeación): Concepciones de lo que significa enseñar un determinado tema (ideas relevantes, prerrequisitos, justificación)
 3. Conocimiento del Contexto y el currículo: consiste en encontrar relaciones y posibilidades nuevas entre el contenido y su representación
 4. Conocimiento general pedagógico: Comprende las estrategias didácticas generales, es decir las formas más útiles de representación de las ideas, las analogías más poderosas, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones, y, en una palabra, la forma de representar y formular la materia para hacerla más comprensible a otros.
 5. Conocimiento de la comprensión de los alumnos: modo como los alumnos comprenden un tópico disciplinar de los contextos educativos, fines y valores educativos, sus posibles mal entendidos y grado de dificultad.
 6. Conocimiento didáctico del contenido (CDC): El CDC se manifiesta en enseñar de diferentes modos los tópicos o contenidos de una materia, sacando múltiples posibilidades al potencial del currículum (Ben-Peretz, 1990).
- Es “una especie de amalgama de contenido y didáctica”. Se construye con y sobre el conocimiento del contenido (CM), conocimiento pedagógico general y conocimiento de los alumnos para su transposición didáctica.
7. Conocimiento de los materiales curriculares y medios de enseñanza en la relación con los contenidos y alumnos (Shulman, 1989).

Con base a lo anterior, Bromme (1994) resume el conocimiento profesional del profesor de matemáticas en:

- Conocimiento de y sobre los contenidos matemáticos. Lo que el profesor aprende durante sus estudios: Propositiones matemáticas, reglas, modos de pensamiento matemático
- Filosofía de las matemáticas escolares (actitudes sobre los contenidos matemáticos, enfoques de la enseñanza, diferencia entre la filosofía de la enseñanza de su vida de estudiantes y la actual, diferencias entre las filosofías dominantes en los países de los asistentes.)
- Conocimiento pedagógico (terminología específica, técnicas de manejo de grupos, técnicas para imponer disciplina, técnicas de comunicación, concepto de evaluación.).
- Conocimiento didáctico de la materia específica (materiales didácticos, manejo de calculadoras y programas informáticos matemáticos, formas de presentar los conceptos.). (Pinto & González, 2008).

7.3.4 Representación en Matemáticas

En investigaciones realizadas por Paivio (1978) y De Vega (1984) se destaca, la importancia de las representaciones, en la formación adecuada de conceptos para el aprendizaje de las Matemáticas; fundamentalmente porque por un lado son algo inherente a ellas, y por otro, porque juegan un papel doble para el aprendizaje de las matemáticas. Por un lado, son esenciales para comprensión matemática, aunque también pueden ser un obstáculo para el aprendizaje. (Font, 2000).

Tipos de representación en matemáticas.

Los diferentes sistemas utilizados como sistemas de representación, en matemáticas son: las figuras, las gráficas, la escritura simbólica (sistemas de escritura de números, escritura algebraica, lenguajes formales) e inevitablemente el lenguaje natural. Es esencial para la

actividad matemática que se puedan establecer conexiones entre los diferentes sistemas de representación, facilitando la comprensión de a los conceptos puestos en juego. Como lo fundamentan distintas las investigaciones (Arnal et al., 2016; Arteaga y Macías, 2016; Macías-Sánchez, 2015; Duval, 2006; NCTM, 2000; Janvier, 1987), referenciados por (Penalva & Torregrosa).

7.3.5 Tics En La Enseñanza De Las Matemáticas

La inclusión de las herramientas TIC han modificado la enseñanza en general, y en particular, la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática, puesto que los variados recursos que hay en la actualidad, ofrecen posibilidades de enseñar, usando conceptos de forma práctica, resolviendo problemas en diversos contextos, simulando situaciones y fenómenos de aprendizaje, comunicando ideas matemáticas; es decir que el aprovechamiento de las TIC permiten tener un laboratorio en clase, favoreciendo la experimentación, el descubrimiento, el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación en el proceso de “hacer matemáticas” (Mendoza, 2011).

Por lo anterior es importante generar propuestas que mejoren las condiciones para potencializar el uso de ellas y crear mejores ambientes de aprendizaje de trabajo colaborativo, apoyando un proceso activo de construcción del aprendizaje para las clases de matemáticas (Mendoza, 2011).

Teniendo en cuenta lo anterior y las investigaciones realizadas por (Coll, 2008), se crea esta propuesta pedagógica para favorecer el proceso didáctico de la enseñanza y el aprendizaje, a través de un MOOC como instrumento mediado con TIC, mediante el análisis respecto a la creación de recursos multimedia, los usos efectivos que profesores y

alumnos hacen de este, las estrategias comunicativa entre alumnos, profesor, y contenidos, en el transcurso de las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula.

7.3.6 E – learning (MOOC) como entorno de aprendizaje

Incorporar las TIC a los procesos de enseñanza aprendizaje brinda a los estudiantes ventajas educativas como la ampliación de la oferta formativa, la creación de entornos más flexibles para el aprendizaje o la eliminación de las barreras espacio-temporales para la interacción profesor-alumno o alumno-alumno.

La diversificación de nuevas modalidades de comunicación ha servido de estímulo para la creación de nuevos entornos interactivos que favorecen un aprendizaje independiente y colaborativo, siendo los cursos MOOC un claro ejemplo de ello. El cambio introducido por la tecnología en la enseñanza es indudable. Quizás uno de los primeros síntomas de avance en este sentido lo supuso la aparición del e-learning. El e-learning (Schneckenberg, 2004) impulsó la investigación que acompaña la necesaria búsqueda de nuevos modos de presentar el conocimiento que tienen lugar a partir de las innovaciones tecnológicas y que facilitan el acceso al mismo de los alumnos con independencia espacio-temporal.

Siempre es indispensable considerar el tipo de estudiantes al que está dirigido el curso, sus características, las posibilidades de acceso a Internet (Tanto en el hogar como en el trabajo o la comunidad), sus competencias tecnológicas y aquellas que deben desarrollar. Las propuestas de cursos con componentes virtuales pueden oscilar desde experiencias iniciales que pretenden una aproximación de los estudiantes y el docente-tutor al medio tecnológico, en las cuales se hace una mezcla entre la presencialidad y la virtualidad hasta las ofertas completas en línea en donde

Esta última se convierte en el espacio básico de interacción entre los diferentes actores del proceso educativo. Interacción entre estudiantes-estudiantes, estudiantes-docente/tutor y posibilita el crecimiento en experiencias de aprendizaje, así como en el uso de los recursos; a saber: foros, blogs o bitácoras y salas de conversación.

Implementar cursos en línea requiere de un análisis del contexto y ubicación de este en el plan de estudios, de las características, los contenidos, los objetivos de aprendizaje, de la naturaleza epistemológica de las actividades educativas y del modelo evaluativo seleccionado (Amador & Rowlan, 2017). Además, siempre es indispensable considerar el tipo de estudiantes al que está dirigido el curso, sus características, las posibilidades de acceso a Internet (tanto en el hogar como en el trabajo o la comunidad), sus competencias tecnológicas y aquellas que deben desarrollar. Las propuestas de cursos con componentes virtuales pueden oscilar desde experiencias iniciales que pretenden una aproximación de los estudiantes y el docente-tutor al medio tecnológico, en las cuales se hace una mezcla entre la presencialidad y la virtualidad hasta las ofertas completas en línea en donde esta última se convierte en el espacio básico de interacción entre los diferentes actores del proceso educativo. Por esta razón, es necesario identificar los niveles de integración de la virtualidad y los componentes tecnológicos en la oferta académica.

Nivel intermedio: interacción básica

El nivel intermedio favorece la construcción colectiva de conocimiento, mediante el uso de herramientas de comunicación que facilitan la interacción entre estudiantes-estudiantes, estudiantes-docente/tutor y posibilita el crecimiento en experiencias de aprendizaje, así como en el uso de los recursos; a saber: foros, blogs o bitácoras y salas de conversación.

El modelo de enseñanza y formación en línea, planteado por Salmon (2004), describe las competencias que debe desarrollar un docente-tutor en línea, de manera tal que sea capaz de animar al estudiante desde el nivel de «acceso y motivación»; considerar también el momento de «socialización en línea» e «intercambio de información» hasta la posibilidad de «construcción de conocimiento» y «desarrollo». En otras palabras, la persona que facilita los cursos en línea debe estimar estos cinco niveles de intervención dentro de su función de moderador y facilitador, con el fin único de aumentar la interactividad, y por ende, la construcción del conocimiento. A continuación, se exponen, de manera resumida, cada uno de estos niveles, según el modelo de Salmon (2004).

1. Acceso y motivación

Este primer nivel exige, del docente-tutor, iniciar los cursos con la ambientación en el entorno; dar la bienvenida a los participantes, levantarles el ánimo y proveerles la inducción necesaria para el reconocimiento de los recursos tecnológicos instalados. (Salmon, 2004: 29-37).

2. Socialización en línea

En el segundo nivel se debe propiciar, por parte del docente-tutor, la socialización de los integrantes del curso, la posibilidad de conocerse entre sí y de establecer comunicación a partir de las herramientas que se disponen. En palabras de Salmon «desarrollar una identidad en línea». (2004: 37-41).

3. Manejo e intercambio de información

Es necesario, en este nivel, propiciar el intercambio entre participantes de manera espontánea y colaborativa. El docente-tutor debe enfocarse en las tareas de tutoría y facilitar recursos,

así como brindar apoyo oportuno en el uso de los materiales o en la ejecución de tareas (Salmon, 2004: 41-46).

4. Construcción del conocimiento

En el cuarto nivel, se espera que el docente-tutor, por medio de foros, las consignas de trabajo, los procesos planificados y los recursos, provoque la construcción de conocimientos en los estudiantes. Esta construcción, debe apuntar específicamente a la colaboración y al desarrollo de habilidades para el raciocinio crítico, la creatividad y el pensamiento práctico (Salmon, 2004:46-50).

5. Desarrollo

En este nivel, la intervención del docente-tutor exige que se potencie el desarrollo cognitivo de los estudiantes a su cargo, para que ellos puedan extraer del entorno beneficios personales; en otras palabras, lograr los aprendizajes deseados, desarrollar nuevas destrezas, habilidades y reconocimiento de las estrategias y herramientas cognitivas que utilizan en sus procesos. Es aquí donde los estudiantes deben hacer explícitas las habilidades meta cognitivas que poseen para el control y comprensión de los procesos de pensamiento (Salmon, 2004: 50-53).

7.3.7 Importancia De La Enseñanza De La Matemática

El NCTM (2003: 5) propone, sobre el estudio de las Matemáticas, que: “[...] aquellos que comprendan y puedan usar matemáticas tendrán cada vez más oportunidades y opciones para determinar su futuro. La competencia matemática abre las puertas de un porvenir productivo”. Más adelante continúa señalando que “[...] se requieren unos estándares

ambiciosos para lograr una sociedad que tenga la capacidad de pensar y razonar matemáticamente, y una base útil de conocimientos y destrezas matemáticas” (NCTM, 2003: 42). Es decir, el nivel de conocimientos necesarios en el individuo debe superar ampliamente las expectativas tanto de él mismo como de la sociedad a la que pertenece, para así poder entrar en sintonía con el vertiginoso avance de los tiempos modernos.

Desde la era primitiva el hombre siempre buscó respuestas a sus inquietudes. La inquietud permitió la aparición de conceptos abstractos en la mente del hombre primitivo ya evolucionado. Cuando el hombre desarrolla la capacidad de darle sentido racional a las cosas, nace el concepto de cantidad.

Inicialmente no utilizábamos la notación indo – arábica (la que actualmente utilizamos) sino representábamos, las cantidades, con marcas en los árboles, con un montón de piedras, nudos en sogas, etc. Los recursos que utilizábamos dependían de la cultura donde estábamos ubicados.

Diversas culturas representan la noción de cantidad según su desarrollo lo permitía. Fruto de esta diversidad nacen las notaciones de cantidad como la Romana, babilónica, griega, etc. Se sabe que los babilonios utilizaron simples enteros positivos para tratar de contar unas pocas ovejas, mientras que hoy en día los enteros positivos no satisfacen el complejo mundo de las matemáticas. Desde luego el significado que cada grupo social asigna a un determinado conocimiento o idea, implica mucho en su visión de vida. Por ejemplo, los pitagóricos tenían una explicación de la realidad basada en los números. El filósofo pitagórico, resume perfectamente el papel tan importante que se le otorgaba: “El número reside en todo lo que es conocido. Sin él es imposible pensar nada ni conocer nada.”

La facultad de contar está implícita en la aparición del número. Se mencionó que el hombre hacía marcas, aunque a veces los seguimos haciendo, para representar ciertas cantidades, pues esta actividad, que perdura desde tiempos inmemoriales, se formalizó en cada cultura con el número, los símbolos que representan a los números no han sido siempre los mismos, citamos a continuación la simbolización de la cultura China (en especial los números enteros negativos).

Desde épocas remotas 400 a. c., los chinos realizaban sus cálculos aritméticos utilizando pequeñas varillas, colocaban estos numerales concretos (números barras) sobre una superficie plana (tablero de cálculo) llegando así a la creación de numerales posicionales decimales que mostraron desde un principio su gran potencialidad.

Por consiguiente, el concepto de número expresado en palabras se transcribió a una notación posicional sobre un tablero de cálculo. Este hecho jugó un papel muy importante en el paso de un nivel de pensamiento verbal a un nivel generalizado y abstracto, pavimentando así, el camino para el uso de símbolos.

La representación numérica en la recta de los números enteros nos introduce en el estudio de su ordenación y comparación, el concepto de valor absoluto y la existencia de los signos $+$ o $-$ que les preceden.

LOS NÚMEROS NEGATIVOS

Los números negativos antiguamente conocidos como “números deudos” o “números absurdos”, datan de una época donde el interés central era la de convivir con los problemas cotidianos a la naturaleza. Las primeras manifestaciones de su uso se remontan al siglo V, en oriente, y no llega hasta occidente hasta el siglo XVI. En oriente se manipulaban números positivos y negativos, estrictamente se utilizaba los ábacos, usando tablillas o bolas de diferentes colores.

Sin embargo, los chinos no aceptaron la idea de que un número negativo pudiera ser solución de una ecuación. Corresponde a los indios la diferenciación entre números positivos y negativos, que interpretaban como créditos y débitos, respectivamente, distinguiéndolos simbólicamente.

La notación muy difundida para los números positivos y negativos fue gracias a Stifel. La difusión de los símbolos germánicos (+) y (-), se popularizó con el matemático alemán Stifel (1487 – 1567) en el siglo XV, antes de ello se utilizaba la abreviatura de p para los positivos y m para los negativos.

Hasta fines del siglo XVIII los números negativos no eran aceptados universalmente. Gerolamo Cardano, en el siglo XVI, llamaba a los números negativos “falsos”, pero en su *Ars Magna* (1545) los estudió exhaustivamente. John Wallis (1616 - 1703), en su *Aritmética Infinito* (1655), “demuestra” la imposibilidad de su existencia diciendo que “esos entes tendrían que ser a la vez mayores que el infinito y menores que cero”.

8. Teoría Didáctica De Aprendizaje De La Aritmética

Para el Licenciado Jorge Enrique Galvis (Profesor catedrático Universidad Tecnológica de Pereira) en su publicación **Didáctica para la enseñanza de la aritmética y el álgebra**, sugiere que el modelo pedagógico del aprendizaje significativo de Ausubel. Según este modelo los conocimientos se deben presentar al alumno -por parte del docente-, utilizando hasta donde sea posible: recursos, conocimientos, herramientas, y otras ayudas que de alguna manera sean significativos para él, es decir, que él esté familiarizado con ellos y ya los maneje. Estas ayudas deben ser seleccionadas por el docente, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo del pensamiento del estudiante y el contexto social en el cual interactúa de acuerdo a su edad.

8.1 El modelo de razonamiento de Van Hiele, fue desarrollada por Pierre María Van Hiele y Dina Van Hiele-Geldof en disertaciones doctorales separadas en la Universidad de Utreht en Holanda en 1957. Este modelo se compone de tres elementos principales (López & Duarte, 2009):

- 1) Percepción “*insight*”, que se entiende como comprensión de las estructuras.
- 2) Estratificación del razonamiento humano en una jerarquía de niveles.
- 3) Fases de aprendizaje, que sirven de guía para diseñar la instrucción a la que se deben exponer los alumnos para ayudarlos a progresar del nivel en que se encuentren al siguiente.

En este modelo se observa una “jerarquización” ya que se trabaja sobre unos niveles, los cuales tienen un orden que no se puede alterar, y son “recursivos”, es decir que “lo que es implícito en un nivel se convierte en explícito en el siguiente nivel”. La progresión en y entre los niveles va muy unida a la mejora del lenguaje matemático necesario en el aprendizaje (Fouz & De Donosti, 2005).

Los niveles son cinco y se suelen nombrar con los números del 1 al 5, sin embargo, es más utilizada la notación del 0 al 4 (Fouz & De Donosti, 2005). Estos niveles se denominan de la siguiente manera:

NIVEL 0: Visualización o reconocimiento: en este nivel los objetos se perciben en su totalidad como una unidad, sin diferenciar sus atributos y componentes. Se describen por su apariencia física asemejándoles a elementos familiares del entorno. No hay lenguaje geométrico básico para llamar a las figuras por su nombre correcto.

NIVEL 1: Análisis: se perciben los componentes y propiedades de los objetos y figuras, por medio de la observación y experimentación. Sin embargo no realizan clasificaciones de objetos y figuras a partir de sus propiedades.

NIVEL 2: Ordenación o clasificación: se describen las figuras de manera formal, es decir, se señalan las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir. Reconocen cómo unas propiedades derivan de otras, estableciendo relaciones entre propiedades y las consecuencias de esas relaciones. Por último, siguen las demostraciones pero, en la mayoría de los casos, no las entienden en cuanto a su estructura.

NIVEL 3: Deducción formal: en este nivel ya se realizan deducciones y demostraciones lógicas y formales, viendo su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Se comprenden y manejan las relaciones entre propiedades y se formalizan en sistemas axiomáticos, por lo que ya se entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas.

NIVEL 4: Rigor: se conoce la existencia de diferentes sistemas axiomáticos y se pueden analizar y comparar permitiendo comparar diferentes geometrías.

En la mayoría de trabajos realizados con estudiantes no universitarios, como mucho, alcanzan los tres primeros niveles. Es importante señalar que, un estudiante puede estar,

según el contenido trabajado, en un nivel u otro distinto. Hoy en día, al ser un modelo muy conocido y admitido por muchos docentes, existen múltiples aplicaciones dentro de las cuales se encuentran los trabajos realizados en geometría plana (Burger y Shaughnessy, 1986; Fuys et al. 1988), geometría de sólidos (Hoffer, 1981; Gutiérrez et al. 1991) y otros referidos al estudio de cuadriláteros y triángulos (Cowley, 1987).

López & Duarte (2009), realizaron un trabajo muy completo alrededor de la enseñanza y aprendizaje de las estructuras matemáticas a partir del modelo de Van Hiele, donde se hizo hincapié en la importancia de la red de relaciones que un alumno puede llegar a construir cuando se enfrenta a un concepto matemático y su estrecha relación con la idea de estructura en el modelo educativo de Van Hiele. Además, que la comprensión de la forma cómo funcionan las estructuras en el proceso de pensamiento permite el diseño de material didáctico que favorece en el alumno el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

8.2 Contenido Especifico

Partiendo del conocimiento adquirido para la enseñanza aprendizaje matemática, los temas y subtemas que aquí se deben iniciar para llegar al tema del objetivo de estudio, se tendrá en cuenta los siguientes compendios teóricos matemáticos. (Ver Anexo 3).

Según Bruno A. (1997) La introducción de los números negativos se ha realizado tradicionalmente en nuestro país alrededor de los 12-13 años, en el séptimo curso de la antigua Educación General Básica o en los primeros de la actual Educación Secundaria. Los profesores de estos niveles y numerosas investigaciones (Vergnaud y Durand, 1976; Küchemann, 1981; Vergnaud, 1982; Conne, 1985; Bell, 1986) han puesto de manifiesto determinadas dificultades de los alumnos al utilizar estos números, las cuales invitaban a realizar una investigación sobre cómo enfocar el proceso de enseñanza de estos números y

las actividades a seguir por los alumnos en su aprendizaje. La revisión de los trabajos de investigación nos llevaron a formular, poner en práctica y analizar una propuesta de enseñanza de los números negativos, que sin pretender estar cerrada o ser definitiva, nos ayudó a profundizar, un poco más, en cómo los alumnos manejan estos números. (P.5)

8.3 Proceso de creación de un curso en Internet

La creación de un ambiente con tecnología (Ambientes virtuales de aprendizaje: una metodología para su creación) **de P Mendoza, A Galvis Revista Informática Educativa.**

Las características técnicas son uno de los aspectos claves que debemos tener en cuenta a la hora de seleccionar las herramientas que vamos a utilizar. Estas características deben adaptarse a las necesidades y posibilidades de cada organización o institución que decide crear un entorno de aprendizaje basado en las redes. Una de las características de Internet y del campo de los ordenadores en general es el continuo cambio. La flexibilidad y capacidad de adaptarse al cambio debe ser una característica de las herramientas, que pueden venir definidas por (Milgrom, 1997; Simbandumwe [2]):

- Posibilitar el acceso remoto: Tanto los profesores como los alumnos pueden acceder remotamente al curso en cualquier momento desde cualquier lugar con conexión a Internet.
- Utilizan un navegador: Los usuarios acceden a la información a través de navegadores existentes en el mercado (como Netscape o Explorer). Utilizan el protocolo de comunicación http.
- Multiplataforma: Algunas herramientas son multiplataforma ya que utilizan estándares que pueden ser visualizados en cualquier ordenador. Este es un aspecto clave

tanto con relación a las posibilidades de acceso de mayor número de alumnos como a la adaptabilidad de futuros desarrollos.

- Estructura servidor/cliente.
- Acceso restringido.
- Interfaz gráfica: los cursos son desarrollados utilizando un interfaz gráfico.

Posibilitan la integración de diferentes elementos multimedia: texto, gráficos, vídeo, sonidos, animaciones, etc. · Utilizan páginas de HTML.

- Acceso a recursos de Internet. El usuario puede tener acceso a recursos externos de la Intranet, pudiendo acceder a través de enlaces y las herramientas de navegación que le proporcionan el navegador a cualquier información disponible en Internet.

- Actualización de la información. La información contenida en las páginas web puede ser modificada y actualizada de forma relativamente sencilla.

- Presentación de la información en formato multimedia. La WWW permite presentar la información mediante diversos tipos de medios. Además del texto pueden utilizarse gráficos, animaciones, audio y vídeo (tanto a través de la transferencia de archivos como a tiempo real).

- Estructuración de la información en formato hipertextual. La información es estructurada a través de vínculos asociativos que enlazan diferentes documentos.

- Diferentes niveles de usuarios: Este tipo de herramientas presenta tres niveles de usuario con privilegios distintos: el administrador, que se encarga del mantenimiento del servidor y de la creación de los cursos; el diseñador, es la figura del profesor el cual diseña, elabora materiales y responsabiliza del desarrollo del curso; y el alumno.

Desde el punto de vista pedagógico, las principales características de estas herramientas son:

Seguimiento del progreso del estudiante: Proporcionan diferentes tipos de información que permiten al profesor realizar un seguimiento sobre el progreso del alumno. Esta información puede provenir de los resultados de ejercicios y test de autoevaluación realizados por los estudiantes, estadísticas de los itinerarios seguidos en los materiales de aprendizaje, participación de los alumnos a través de herramientas de comunicación, número de veces que ha accedido el alumno al sistema, tiempo invertido, etc. todas ellas se generan automáticamente. Algunas herramientas generan estadísticas y gráficas de los aspectos comentados.

Comunicación interpersonal: Es uno de los pilares fundamentales dentro de los entornos de enseñanza-aprendizaje virtuales, ya que posibilita el intercambio de información y el diálogo y discusión entre todas las personas implicadas en el proceso. En función del diseño del curso, existen herramientas que integran diferentes aplicaciones de comunicación interpersonal (en general desarrolladas por la misma herramienta) o herramientas de comunicación ya existentes (como el correo electrónico, chat, ...). Estas aplicaciones pueden clasificarse según el criterio de concurrencia en el tiempo en síncronas (audio/videoconferencia, pizarra electrónica, espacios virtuales, chats...) y asíncronas (correo electrónico, noticias, tablero electrónicos...)

Trabajo colaborativo. Posibilitan el trabajo colaborativo entre los alumnos a través de diferentes aplicaciones que les permiten compartir información, trabajar con documentos conjuntos, facilitan la solución de problemas y la toma de decisiones, etc. Algunas de las utilidades que presentan las herramientas para el trabajo cooperativo son: transferencia de

ficheros, aplicaciones compartidas; asignación de tareas, calendario, chat, convocatoria de reuniones, lluvia de ideas, mapas conceptuales, navegación compartida, notas, pizarra compartida, video/audioconferencia, votaciones.

Gestión y administración de los alumnos: Permiten llevar a cabo todas aquellas actividades relacionadas con la gestión académica de los alumnos como matriculación, consulta del expediente académico, expedición de certificados y también para la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje como establecer privilegios de acceso, la creación de grupos, acceso a la información sobre el alumno, etc.

Creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación: La evaluación del aprendizaje en este tipo de entornos debe ser contemplada desde dos perspectivas diferentes. Por una parte, desde el punto de vista del profesor la cuál le proporcionará la información sobre la adquisición de conocimientos o destrezas por parte del alumno y la efectividad del diseño del proceso de enseñanza. Por otra parte, el alumno a través de ejercicios de autoevaluación, recibe información/orientación sobre el grado de conocimientos adquiridos. Las herramientas posibilitan diferentes tipos de ejercicios: respuesta múltiple, relación, espacios en blanco, verdadero/falso, observación visual, etc.

Acceso a la información y contenidos de aprendizaje: Proporcionan acceso a diversos recursos de aprendizaje como: hipermedias, simulaciones, textos (en diferentes formatos), imágenes, secuencias de vídeo o audio, ejercicios y prácticas, tutoriales, etc.. Además los alumnos pueden acceder a mayor cantidad de información a través de los múltiples recursos disponibles en Internet como: bases de datos on-line o bibliográficas; sistemas de información orientados al objeto; libros electrónicos, recursos de vídeo, audio, videoclips; publicaciones electrónicas; centros de interés, enciclopedias.

Interacción: En los entornos de enseñanza basados en la web podemos diferenciar tres niveles de interacción entre: profesor-alumno, alumno-alumno y alumno-contenidos de aprendizaje. Algunas herramientas presentan diferentes utilidades conectadas, como por ejemplo el correo electrónico con la gestión de alumnos y los resultados de los ejercicios de evaluación, en el que realizadas en un ejercicio propuesto.

8.4 Saberes tecnológicos y pedagógicos del contenido (TPACK), (Koehler et al. 2015)

Cada docente en su práctica pedagógica ha de incluir sus saberes tecnológicos para hacer de sus educandos en la parte académica, seres que aprovechan las estrategias de aprendizaje aportado por sus docentes, para ellos se hablará de cada saber tecnológico y pedagógico del contenido.

El marco TPACK se construye para explicar la comprensión que tienen los docentes sobre la tecnología educativa y la interacción de PCK (Conocimiento del Contenido Pedagógico) entre ellos para producir enseñanza efectiva con la tecnología. Los Saberes (TPACK) son una forma emergente de saberes que van más allá de los tres componentes nucleares (Contenido, pedagogía y tecnología); refiere a la comprensión que surge de la interacción entre los saberes de contenido, pedagogía y tecnología. Atrás de la enseñanza efectiva y significativa con la tecnología, TPACK es diferente de los saberes de estos tres conceptos individualmente.

En contraste, TPACK es la base de la enseñanza efectiva con la tecnología, requiere una comprensión de la representación de conceptos usando habilidades tecnológicas y pedagógicas que usan las tecnologías de manera constructiva para enseñar contenidos, saberes sobre qué hace que un concepto sea difícil o fácil para aprender y sobre cómo la

tecnología puede ayudar a abordar algunos de los problemas que atraviesan los estudiantes, saberes entorno a los conocimientos previos de los alumnos, teorías de conocimiento, y saberes sobre cómo las tecnologías pueden ser usadas para construir un conocimiento existente para desarrollar nuevas epistemologías (Koehler, 2015).

El marco TPACK sugiere que la disciplina, la pedagogía y la tecnología y los contextos de enseñanza y aprendizaje tienen roles que ejercer individualmente y juntos. Enseñar de manera exitosa con tecnología requiere crear, mantener y re-establecer continuamente dinámicas de equilibrio entre todos los componentes. Vale la pena notar que un rango de factores ejercen influencia en cómo se alcanza este equilibrio (Koehler et al. 2015).

8.4.1 Los desafíos de enseñar con tecnología

La enseñanza de la tecnología se complica al considerar los desafíos que las nuevas tecnologías presentan a los docentes. En nuestro contexto, la palabra tecnología se aplica tanto para la tecnología analógica como digital, y para designar la nueva y la vieja tecnología. Tal como saben los educadores, la enseñanza es una práctica complicada que requiere entretelar diferentes tipos de conocimiento especializado (Koehler, 2015). Algunos contextos sociales e institucionales no apoyan generalmente los esfuerzos de los docentes por integrar el uso de la tecnología en su trabajo. Los docentes a menudo tienen inapropiadas experiencias en el uso de tecnología digital para la enseñanza y el aprendizaje (Farell, 2002).

Haciendo alusión de que enseñar con tecnología es una tarea compleja y débilmente estructurada, proponemos que la comprensión del enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar

esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo (TPACK) (Koehler, 2015).

8.4.2 Conocimiento sobre el contenido

El conocimiento del contenido es de importancia crítica para los docentes. Tal como Shulman (1986) apuntó, este conocimiento incluye conceptos, teorías, ideas, marcos organizativos, evidencia y pruebas, así como prácticas y enfoques establecidos para desarrollar ese contenido.

8.4.3 Contenido Pedagógico

Contenido Pedagógico (PK) es el conocimiento profundo que tienen los docentes sobre los procesos y prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje. Ellos abarcan, entre otros factores, propósitos educativos generales, valores y metas (Duque et al. 2016).

8.4.4 Conocimiento Pedagógico del Contenido

El Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) es consistente y similar la idea elaborada por Shulman (1986, 1987) sobre conocimiento pedagógico aplicable a la enseñanza de contenido específico. Central a la conceptualización de PCK de Shulman se encuentra la noción de transformación del conocimiento disciplinar para su enseñanza. De acuerdo a Shulman (1986), esta transformación ocurre mientras la docente interpreta la disciplina, encuentra múltiples formas de representarla, y adapta y confecciona a medida los materiales de instrucción a las concepciones alternativas y a los conocimientos previos de los estudiantes.

8.4.5 Conocimiento sobre la Tecnología (TK) (Koehler, 2015)

El conocimiento sobre la tecnología (TK) está siempre en un estado de fluidez- más aún que los otros dos dominios de conocimientos en el marco TPACK (Pedagogía y contenido). Entonces, definirlo es notoriamente difícil. Los saberes de contenidos tecnológicos (TCK), entonces, comprenden el entendimiento de la manera en que la tecnología y el contenido se influyen y limitan mutuamente. Los docentes necesitan dominar mucho más que el contenido que enseñan; además tienen que tener una comprensión profunda de la manera en que los contenidos (o los tipos de representaciones que pueden ser construidos) puede cambiar con la aplicación de una tecnología en particular. Para construir el TPK, es necesaria una comprensión profunda de las limitaciones y posibilidades de las tecnologías y los contextos disciplinares con los que funcionan.

8.4.6 EL CUARTETO DEL CONOCIMIENTO (KQ)

Describe y analiza las observaciones hechas en el aula que revela el conocimiento del contenido matemático, esta categorizado en cuatro unidades o dimensiones: Foundation (Fundamentación); Transformation (Transformación); Connection (Conexión); y Contingency (Contingencia) (Rojas, 2013):

- Fundamento o conocimiento y comprensión de las Matemáticas *per se* (MKT);
- Transformación de los conocimientos del profesor para que los alumnos sean capaces de aprenderlos (ejemplos, representaciones, etc.);
- Conexión o conocimiento en acción manifestado en la coherencia y planificación de los contenidos a enseñar (HCK);
- Contingencia o conocimiento en interacción en el aula, pensar sobre la marcha.

Conceptualmente, las cuatro dimensiones del Cuarteto de Conocimiento se describen de la siguiente manera. La primera dimensión, la Fundamentación consiste en los conocimientos, creencias y comprensión adquirida en la formación de los profesores, para su rol en la sala de clases. El componente clave es el Conocimiento y comprensión de las matemáticas per se sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, incluyendo las creencias sobre la naturaleza del conocimiento matemático, los propósitos de la educación matemática y las condiciones bajo las cuales los alumnos aprenden mejor matemáticas (Zamorano & Deulofeu, 2015).

8.4.6.1 Códigos claves (Torres & Deulofeu, 2015)

Conciencia de los objetivos, identificación de errores, conocimiento manifiesto de la materia, puntales teóricos de pedagogía, uso de terminología, utilización de libros de texto, dependencia de los procedimientos. En la segunda dimensión, la Transformación, es el conocimiento en la acción, es decir demostrado tanto en la planificación de lo que se va a enseñar como en el mismo acto de enseñar. Las descripciones y los significados propios del profesor se transforman y se presentan en método y manera que los alumnos sean capaces de aprenderlos. La presentación de ideas a los alumnos en forma de analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones (Torres & Deulofeu, 2015).

La tercera dimensión la Conexión, combina las elecciones y decisiones que se hacen en partes concretas del contenido matemático. Esta categoría se refiere a la coherencia de la planificación o de la enseñanza a lo largo de un curso o lección. Es lo que Ma (2010) denomina el conocimiento amplio y profundo de la materia. Además, incluye la coherencia de la instrucción en la secuenciación y además la conciencia de las demandas cognitivas relativas de los diferentes tópicos y sus tareas.

Son las conexiones entre diferentes significados y descripciones de conceptos particulares o entre modos alternativos de representar conceptos y de llevar a cabo los procedimientos; y por otro lado, la complejidad pertinente y la demanda cognitiva de conceptos y procedimientos matemáticos, por la atención de la secuenciación del contenido (Zamorano & Deulofeu, 2015).

La cuarta y última dimensión es la Contingencia, que se presenta en situaciones de la sala de clases que no han sido planificados previamente por el profesor o que se desvían de la planificación hecha por el profesor para la clase y que se presentan mientras éste enseña. También se entiende como la capacidad de asistir a los alumnos de manera improvisada a sus preguntas, demandas o reacciones; se trata por tanto de conocimiento en interacción en el aula, manifestado en la habilidad del profesor para pensar sobre la marcha y responder a las intervenciones de los alumnos durante la clase. Las posibles actuaciones del profesor cuando se presenta una situación contingente van desde desviarse de lo que tenía programado cuando la contribución inesperada de un alumno pueda resultar particularmente beneficiosa a dicho alumno y a la mayoría de la clase, o pueda implicar una vía de investigación productiva, hasta la no consideración de la intervención, pasando por diversos caminos intermedios (Rowland et al. 2009).

Rowland y Turner (2007), resumen de la siguiente manera el cuarteto de Conocimiento:

- Fundamentación o conocimiento: adherencia a las ideas de los libros de texto; conciencia del propósito; concentración en los procedimientos; identificación de los errores; conocimiento explícito del tema; base teórica; uso de terminología.
- Transformación: elección de ejemplos; elección de representaciones; demostración.

- Conexión: anticipación de complejidad; decisiones sobre la secuenciación; realización de conexiones; reconocimiento de la pertinencia conceptual.
- Contingencia: desviación de la agenda; respuesta a las ideas de los alumnos; uso de las oportunidades.

8.5 conocimiento didáctico del contenido de lee s. Shulman

El CDC representa la intersección entre conocimiento de la materia *per se*, los principios generales de pedagogía y el contexto; sin embargo, no es únicamente una mera conjunción o integración (Gess-Newsome y Lederman, 1999) de elementos, sino una transformación del conocimiento del contenido a contenido enseñable, lo que implica, según Glatthorn (1990), saber cómo adaptar el material representado a las características de los alumnos. Para Shulman (1986), el CDC "va más allá del conocimiento de la materia específica *per se* para la dimensión de conocimiento de la materia específica para la enseñanza", ya que si bien el conocimiento de la materia es necesario como uno de los componentes del conocimiento, hay que incorporar elementos adicionales (por ejemplo conocimiento curricular del contenido; repertorio de estrategias instruccionales; selección, diseño y uso diverso de materiales de apoyo; conocimiento de los procesos de aprendizaje del alumno sobre el contenido), que marcan la diferencia de ser matemático a ser profesor de matemáticas.

8.6 Conocimiento del Contenido

Shulman (1986) define este primer nivel de conocimiento como la "cantidad y organización de conocimiento *per se* en la mente del profesor". Como elemento esencial y previo a su labor de enseñar, el profesor deber tener un nivel mínimo de dominio del contenido que se propone enseñar: "el profesor necesita no sólo conocer o comprender qué, sino además saber

también por qué esto es así, sobre qué supuestos pueden ser ciertas estas justificaciones y bajo qué circunstancias nuestras creencias en estas justificaciones pueden ser débiles y aún denegadas" (Shulman, 1986).

8.7 Conocimiento de la Didáctica Específica

Shulman (1986 y 1987) y Barnett & Hodson (2001) afirman que los profesores no sólo tienen o deben conocer y comprender el contenido de su materia, sino también cómo enseñar ese contenido de manera efectiva, es decir, conocer lo que parece ser más fácil o difícil para los estudiantes, cómo organizar, secuenciar y presentar el contenido para promover el interés y habilidades del estudiante. Para ello, se debe tener un conocimiento pedagógico (de métodos de enseñanza y aprendizaje) adaptado al contexto específico de la materia, esto es, el conocimiento de la didáctica específica.

El conocimiento de los procesos de aprendizaje del alumno sobre el contenido que desea enseñar. Hawkins (Smith y Neale, 1989) define este dominio de conocimiento como la habilidad de hacer "penetrable" el contenido a los estudiantes. Consiste en la apremiante necesidad de que el profesor incorpore e integre a su bagaje de conocimientos los diferentes errores, preconcepciones y concepciones de los estudiantes y las condiciones instruccionales necesarias para lograr transformar estas concepciones de manera adecuada y correcta (Shulman, 1986). Para Shulman y sus colaboradores, este conocimiento redundaría en una mejor comprensión sobre el 14tópico específico de que se trate, no sólo por parte de los estudiantes, sino también en relación con el nivel del CDC que tiene el profesor.

8.9 Estándares De Competencias En Matemáticas (MEN) Tenidos En Cuenta En La Elaboración De Las Actividades Del MOOC

8.9.1 Definición y características MOOC

Desde hace unos pocos años se viene hablando acerca de los MOOC (Massive Open Online Courses) y la revolución que producirían en la formación a nivel de Educación Superior (Little, 2013). El año 2012 se planteó como el año de irrupción de los MOOC en la escena de la Educación Superior (Pappano, 2012). La convocatoria de este número monográfico presenta una excelente oportunidad para discutir acerca de los MOOC y su rol en la formación docente. Algunos elementos que se discuten acá podrían ampliarse a otras áreas del conocimiento, se circunscribe a la formación docente por la importancia que tiene a nivel de todo el sistema educativo. La lectura del artículo debe hacerse con la limitante que tiene una mirada desde Latinoamérica y ésta puede sentirse ajena desde un país del norte occidental; sin embargo, también ahí radica la riqueza de contar con lecturas de los fenómenos desde otras perspectivas. Tomado de (Utilización de MOOC en la Formación Docente: ventajas, desventajas. Poner el autor

Los MOOC nacen a partir de las primeras experiencias para compartir contenidos online de cursos presenciales. La audacia por parte del MIT en los 90s fue imitada por una serie de universidades posteriormente. Las limitantes de interacción con los “estudiantes” de otras partes del mundo generan esta propuesta que permite la generación de una audiencia que va más allá del adquirir el contenido, incorporando un proceso de aprendizaje en el que participa un docente (generalmente un equipo) y un grupo de pares. Seguramente otros artículos de este mismo número profundizarán acerca de la historia de los MOOC y su naturaleza, sin embargo, es posible decir que básicamente son una serie de actividades

planificadas por sus características (en línea, abierta, masiva) son capaces de llegar a muchas personas que anteriormente no han tenido opción de alcanzar ciertos contenidos. Los MOOC se han popularizado a través de plataformas como Coursera¹, Edx², Udacity³ en la perspectiva de que cualquier persona, desde cualquier parte del mundo, pueda acceder a cursos en universidades reconocidas mundialmente por su calidad educativa.

Los MOOC o COMA (Cursos On-line, Masivos y Abiertos) en su versión en español, son más que una plataforma de contenidos. Aunque desde el punto de vista de los recursos pueden contener distintos materiales como presentaciones powerpoint, videos, foros, wikis, etc. (Muñoz & Ramió, 2013), es desde el punto de vista pedagógico donde se establece la principal distinción. Los MOOC van más allá de los materiales, ya que avanzan en ubicar la interacción como elemento esencial del proceso de aprendizaje (Durall, Gros, Maina, Johnson & Adams, 2012). Las críticas que se realizan están referidas a que existirían algunas propuestas basadas en el conectivismo y el aprendizaje distribuido en red (Siemens, 2005: Ravenscroft, 2011), sin embargo otras propuestas serían más bien una reproducción del modelo academicista (Vázquez- Cano, 2013).

10. Metodología

Es una investigación de tipo cualitativo, el objetivo principal es analizar la incidencia de los MOOC en la enseñanza de la adición de números enteros, en alumnos de séptimo grado en la Institución educativa Combia de Pereira.

Se enmarca el MOOC dentro de las teorías de aprendizaje colaborativo, autónomo y basado en problemas, dentro de un enfoque de aprendizaje socio constructivista, el cual ha de ayudar al estudiante a relacionarse aún más con el aprendizaje, profundizando en el conocimiento impartido.

Al conocer cada una de las características y objetivos que tiene el MOOC, se planeará el trabajo a partir de la hipótesis y el problema a resolver, teniendo en cuenta el contexto. Por lo cual se espera obtener resultados pertinentes en la investigación, para beneficio de los estudiantes y el excelente aporte para la comunidad educativa de la Institución.

Se tendrá en cuenta: La planeación ha de denotar seguridad de la investigación que se ha de realizar, con unos objetivos claros y apropiados para el diseño del MOOC; al igual las herramientas diseñadas como recurso útil del proceso, en la obtención del aprendizaje para la población objeto de estudio de la Institución, finalmente se tendrá en cuenta los resultados iniciales y finales obtenidos de la información adquirida para realizar un análisis pertinente referente a la adición de números enteros y el empleo de la herramienta tecnológica utilizada.

Los pasos a seguir son:

1. Se diseñará, Un MOOC como herramienta de aprendizaje a utilizar durante las clases con los estudiantes.
2. Se aplicará la herramienta diseñada para la clase, contando con los recursos

tecnológicos.

3. El proyecto se ha de trabajar con estudiantes de una gran mayoría población rural, alumnos de grado 7° de la Institución Educativa Combia del municipio de Pereira (R/da), La muestra es para un total de 25 estudiantes de un séptimo de la Institución, estudiantes de un promedio de edad de 12, 13 y 14 años; con características socioculturales muy similares.
4. Se hará el análisis de la información obtenida haciendo énfasis en clarificar cuales son los avances logrados por los estudiantes respecto al concepto de Adición de números enteros.

10.1 Matriz De Modelo Pedagógico

Se evidencia con la siguiente matriz las características que se tendrán presente para el diseño del modelo pedagógico que permita dar solución al problema que se detectó en la enseñanza de la adición de números enteros; con lo cual se diseña el modelo pedagógico y se crea el MOOC, con actividades de aprendizaje y evaluación por medio de material, adaptándose a la investigación propuesta.

			ENFOQUE PEDAGÓGICO SOCIOCONSTRUCTIVISTA					
			CARACTERÍSTICAS					
			Saberes previos	Ayuda ajustada como el estudiante construye el	Andamiaje	Representar	Construcción	Responsabilidad y control
TEORIAS DE APRENDIZAJE/CARACTERÍSTICAS	APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS	Trabajo activo con participación activa de los estudiantes						X
		Problemas seleccionados para lograr objetivos de conocimientos			X			
		Aprendizaje centrado en el estudiante	X					
		Maestro como facilitador o tutor del aprendizaje		X				
	APRENDIZAJE COLABORATIVO	Interdependencia positiva o esfuerzos de unos benefician a otros)						X
		Responsabilidad y compromiso						X
		Trabajo en equipo					X	
		Potenciar el desarrollo				X		
	APRENDIZAJE AUTÓNOMO	El estudiante aprende a construir su propio conocimiento					X	
		Autorregulación				X		
		Transferir progresivamente el control de la estrategia						X
		Uso estratégico de Procedimientos					X	

10.2 Tipo de estudio

Para Coll (1989) La opción por una perspectiva cualitativa no significa renunciar a la cuantificación y a los instrumentos de análisis formal (estadísticos u otros) sino tomar como preocupación prioritaria la decisión de qué eventos tiene sentido cuantificar con el fin de conseguir “descripciones más precisas y validar las interpretaciones contextuales”. Citado por (Erikson, 1996).

10.3 Contexto de la investigación.

El trabajo de investigación se realizó en la Institución Educativa Combia de Pereira en el departamento de Risaralda.,

La unidad de análisis se da con estudiantes de grado séptimo.

10.4 Diseño De Las Secuencias Didácticas:

La secuencia didáctica permite a la docente crear estrategias al manejar contenidos adecuados para cumplir con el objetivo trazado de investigación, permitiendo tiempos y la incorporación de las actividades utilizadas con las Tic. (Ver Anexo 1)

11. Análisis E Interpretación De Resultados MOOC de la adición de números enteros.

El trabajo llevado a clase con la utilización de las diferentes herramientas tecnológicas y sobre todo la construcción y aplicación del MOOC por medio de las Tic, el modelo

pedagógico aplicado y las teorías de aprendizaje, han de obtener variantes en la investigación. (Ver Anexo 2)

12. Conclusiones

C1. Se encontró que los estudiantes de 7mo grado de la institución educativa Combia evidencian dificultades para aprender sobre la adición de enteros de manera autónoma, es decir, por sí mismos no adelantan acciones de aprendizaje, requieren de la supervisión del docente, también se observó que el aprendizaje colaborativo y mediante la solución de problemas no son maneras cotidianas de su actividad escolar.

Para atender la conexión entre la adición de enteros con otros grados superiores se diseñó un modelo pedagógico basado en las necesidades de los estilos de aprendizaje de los estudiantes que permitiera a la docente enseñar este tema mediante un MOOC con el cual se trabajan diversas representaciones de este conocimiento matemático a través de otras formas de comunicación entre los estudiantes y la docente.

Este diseño permitió un mayor conocimiento de la relación entre la pedagogía y la tecnología para enfrentar la enseñanza de la adición de número enteros con dichos estudiantes.

C2. La docente, al revisar, analizar y hacer conciencia sobre su praxis, puede evidenciar las dificultades presentadas para acceder al aprendizaje de la adición de números enteros, de los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Combia; utiliza el socio constructivismo junto con las teorías de aprendizaje, autónomo que le permiten al estudiante desarrollar un trabajo propio, el colaborativo necesario al realizar un trabajo en grupo y el ABP donde el estudiante tiene la oportunidad de profundizar sus conocimientos en el tema.

Es así como se crea una herramienta didáctica a través del uso de las Tic, en éste caso el MOOC, como mediador en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo

iniciar con los saberes previos, seguidamente el desarrollo de cada uno de los temas que van involucrando poco a poco a través de los niveles de razonamiento de Van Hiele como son el reconocer, analizar y deducir, hasta llegar al objetivo la adición de números enteros.

Con lo anterior se logra identificar de qué forma se pueden obtener mejores resultados en cuanto a que los estudiantes puedan adquirir mayores habilidades que les permita avanzar, siendo guiado por la docente, en forma más activa, promoviendo la interacción y la comunicación entre pares.

Con la creación de esta herramienta, la docente adquiere un manejo de la tecnología al involucrarse con el diseño de cursos en línea, al crear videos, estructurar teorías del contenido matemático específico, crear una comunicación propia por el correo electrónico, comprende la importancia de la utilización de representaciones adecuadas en el aprendizaje de las matemáticas, a ser guía de los alumnos, por otro medio, generar actividades que proporciona el MOOC adquiriendo un mayor manejo en la secuencia del tema escogido.

C3. Se encontró en las secuencias didácticas del tema realizado, que el uso de un video de bienvenida e instruccional, aporta al estudiante recomendaciones y sugerencias necesarias para un buen desarrollo del MOOC, ya que los estudiantes por su entorno rural, su interés se enmarca en lo visual más que en lo escrito, seguidamente realizaron el taller de saberes previos, que les aportó un manejo de identificación, relación, clasificación y deducción de saberes necesarios para continuar con las siguientes actividades, que tienen que ver con: ejercicios de recta numérica y su ubicación, el comparar cantidades numéricas y Valor absoluto, donde se le proporcionó al estudiante el transitar por las fases de razonamiento de Van Hiele como son la información, la orientación dirigida, la explicación, la orientación libre y la integración y así llegar a la Adición de números enteros, con

actividades diversas donde se utilizó el trabajo autónomo, colaborativo, el ABP y con ello avanzar en sus saberes.

Es así como el aprendizaje colaborativo, el trabajo autónomo y el ABP, entran a jugar un papel muy importante en los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del grado 7mo de la Institución Educativa Combia, para abordar la temática de la adición de enteros en la asignatura de matemáticas, logrando que el docente obtenga mayor dominio del contenido y conocimiento pedagógico, dirigiendo al docente a incrementar su nivel de trabajo con las Tic, utilizar diferentes recursos para abordar la secuencia didáctica, es aquí donde a través de una herramienta didáctica como es el MOOC coloca su experiencia y conocimientos tecnológicos adquiridos durante su proceso de realización, al insertar objetos, tablas y videos relacionales con cada actividad pedagógica que se dio.

Por lo anterior la docente evidenció que las ventajas de realizar trabajos pedagógicos con las Tic y sobre todo con la creación y puesta en práctica del MOOC, hace que su entorno didáctico sea más amplio, al crear actividades ilustrativas, modos prácticos de manejo de herramientas visuales y sonoras, el cómo llegar a los estudiantes por medios de comunicación fuera del entorno normal del aula en las prácticas matemáticas, como fue el correo electrónico al proporcionar una guía de trabajo al instante y el aporte de un estudiante hacia los compañeros y la docente

CG. La utilización de los diferentes modelos de aprendizaje permitieron a la docente un medio pedagógico y didáctico de adquisición de saberes en Tic al realizar un MOOC para la enseñanza de la adición de números enteros en la Institución Educativa Combia de Pereira, con lo cual la docente adquirió nuevas habilidades comunicativas y elaboró representaciones pictóricas por medio de las Tic al elaborar videos y material digital acondicionado con el

tema. Le permitió también crear una secuencia didáctica aplicando las teorías de aprendizaje en conjunto con los niveles de razonamiento apropiados, ayudándose a impulsar sus saberes pedagógicos, tecnológicos y de contenido matemático apoyada con el diseño del modelo pedagógico.

Analizando dicha situación la docente evidenció que en la aplicación del MOOC, a los estudiantes al comienzo les causó **dificultad familiarizarse con la tecnología**, dado que están más acostumbrados a las pedagogías tradicionales, que a las activas, poco a poco se van interesando más por la nueva propuesta, la docente les permite realizar un trabajo autónomo, colaborativo y de ABP, apropiándose más de su propio trabajo, para ello, contó con los videos realizados por la docente al utilizar los medios tecnológicos y de comunicación como el chat y el celular personal, por todo ello la docente debió aprender a familiarizarse con éste medio y obtener una comunicación entre pares, al resolver inquietudes y justificar saberes.

Con todo lo anterior se llegó a concluir que la adquisición de la docente en medios tecnológicos y herramientas Tic, logró aumentar sus habilidades didácticas de aprestamiento a nivel pedagógico, a través de las prácticas con este diseño de modelo pedagógico que puedan seguir dando mejores resultados de la docente hacia los estudiantes, donde le ha de permitir seguir indagando y utilizando medios para fortalecer la práctica pedagógica.

13. Bibliografía

- Acosta, Rosa. (2015). "Las tecnologías de la información y del conocimiento (Tic), como mediadores digitales desde la psicología de la educación virtual". Consultado el 20 de diciembre de 2018 en: <http://recursos.portaleducoas.org/sites/default/files/VE14.029.pdf>
- Amador, F., & Rowlan, T. (2017). *Las TIC en a e*.
- Amador Montaña, Rojas García, y Sánchez Bedoya (2015). "Las ayudas hipermediales dinámicas en los proyectos de aula". en *Revista Scielo*, 13 (2).
- Barrows, H. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20(6), 481-486. doi: 10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x
- Bedoya, L.; Giraldo, A.; Montoya, N.; Ramírez, L.M. (2013). *La autonomía en la primera infancia desde el trabajo por proyectos*. (Diserción doctoral).Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Ben, Peretz, M. (1990). The subject matter preparation of teachers, en HOUSTON (ed). *Handbook of research on teacher education*. New York: University of New York Press.
- Bergoña & Contreras. (2006) La alfabetización digital y el desarrollo de competencias ciudadanas. Consultado el 20 de diciembre de 2018 en: www.rieoie.org
- Bolívar, A. (2005). "Conocimiento didáctico del contenido y formación del profesorado: el programa de L. Shulman" Consultado el 20 de diciembre de 2018 en: http://m.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1279608817.pdf
- Bruno, A. (1997). La enseñanza de los números negativos: aportaciones de una investigación. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 29, 5-18.
- Cabrera, M. (2008). *La Colaboración en el aula: más que uno más uno*. Bogotá. Magisterio
- Cardamo, Girolamo. (1545). *Ars Magna*. Italia:
- Cardozo, J. (2010). "TIC y educación: Los aprendizajes colaborativos como estrategia para la construcción del conocimiento" en *Revista Universidad Militar de Granada*, 4 (2).
- Carmen Vizcano, E. J. (s.f.). La metodología del aprendizaje basado en problemas. En *Capítulo 1. Que es y como funciona el aprendizaje basado en problemas*.
- Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala. (1993). *El constructivismo en el aula*. Consultado el 20 de diciembre de 2008 en: www.terras.edu.ar

- Coll, (1989). *Conocimiento psicológico y práctica educativa. Introducción a las relaciones entre psicología y educación*. Barcelona: Barcanova.
- Coll, (1993). Constructivismo e intervención educativa.: ¿cómo enseñar lo que se ha de construir? En: *Intervención pedagógica*. Madrid: Pirámide.
- Coll, (2008). *Psicología de la educación virtual*. Madrid: Morata.
- Coll, & Moreno (2008). Adaptación a la educación física de la escala de las necesidades psicológicas básicas en el ejercicio. En: *Revista mexicana de psicología*, 25 (2), 295-303.
- Coll, Mauri & Onrubia, (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. En: *Revista electrónica de investigación educativa*, 10 (1).
- De Vega, Manuel. (1984). *Introducción a la Psicología Cognitiva*. Madrid: Alianza Editorial.
- Delval (1997). *Hoy todos son constructivistas*. Cuadernos de pedagogía.
- Díaz, Frida & Hernández, Gerardo. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Bogotá: McGraw Hill.
- Gandulfo, A. M. (s.f.). *Formación y actualización del profesorado*. Brasil: Universidad de Brasilia.
- García, C. M. (s.f.). *Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC) expectativas y consideraciones prácticas*. Madrid: Universidad Complutense.
- Gilberto Vargas Vargas, R. G. (s.f.). "El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría" en *UNICIENCIA* 27 (1): 74-94.
- Gonçalves, D. (2011). *La reflexión sobre el proceso de aprendizaje propio*. Girona: Universidad de Burgos.
- Grossman, P; Wilson, S. & Shulman, L. (1989). Teachers of substance: subject matter knowledge for teaching, en *M.C REYNOLDS (ed): knowledge base for beginning teacher*. Oxford: Pergamon Press.
- Huertas, R. (2009). "Formación de la autonomía a través del aprendizaje estratégico" en *Revista Aporte Santiaguino* 2 (2): 321-331.
- Johnson .(1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Virginia: Editorial Paidós.
- Kirschner. (2004). *A framework for designing multiple collaborative environments*. Boston: Kluwer academic.

- Koehler (2005). *Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC*.
- Marks, R. (1990). pedagogical content knowledge: from a mathematical case to a modified conception, En *Journal of teaching education*, 41 (3), 3-11.
- MEN. (23 de Julio de 2014). *Estandares Basicos de Aprendizaje* . Obtenido de http://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-85458_archivo_pdf1.pdf
- MEN. (2015). *Matriz de Referencia Matemáticas, Grado 9o* . Bogotá: Colombiaaprende.
- MEN. (29 de Octubre de 2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. Consultado el 20 de Diciembre de 2018 en: http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf
- Mendoza (2011). Revista No. 22 Agosto de 2011 , Sección gestión en el aula. Consultado el 20 de Diciembre de 2018 en en : <http://www.mendoza.edu.ar/wp-content/uploads/2017/04/GESTI%C3%93N-EN-EL-AULA-Las-TIC-en-el-aula.pdf>
- MONEREO, C.; CASTELLO, M., y otros (2001): Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Barcelona, Grao.
- MONEREO, C.; BADIA, A., y otros (2001): Ser estratégico y autónomo aprendiendo. Barcelona, Grao.
- Moust & Schmidt.(2007). *Introduction to problem based learning. A guide for students*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Sánchez, A. B. (2011). La importancia de evaluar la incorporación y el uso de las TIC en educación. *Revista Iberoamericana de evaluación educativa*.
- Sonia Zabando B, C. P. (s.f.). *Guía para el diseño de cursos en internet*.
- Shulman, L. (1989). Teaching alone, learning together: needed agendas of new reform, en Sergiovanti, T. & Moore, J. (eds). *Schooling for tomorrow*. Boston: Aylin and Bacon
- Tim, R. (2013). *Análisis didáctico de prácticas matemáticas de aula utilizando "The knowledge quartet"*. México: Centro regional de formación docente e investigación educativa, Escuela normal Miguel F Martínez.
- Torp y Sage. (1998). *El aprendizaje basado en problemas*. Madrid: Amorrortu Editores.
- Valenzuela, J. (2000). "Los tres "autos" del aprendizaje: aprendizaje estratégico en educación a distancia" en Revista de Escuela de graduados en Educación (2) 1: 3-11.

Vallejo, A. (1999). Aplicación de un procedimiento basado en la zona de desarrollo próximo en la evaluación de dos grupos de niños en tareas matemáticas. *Revista educación nueva epoca* N°9.

Vygotsky, Lev. (1978). *Pensamiento y lenguaje*. Argentina: La pléyade.

Vygotsky, Lev. (1980). *Mind in society: the development of higher psichological processes*. Harvard University Press.

Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. San Diego, California: Academic Press.

ANEXO 1

SECUENCIA DIDÁCTICA

moocsumadenumero.wixsite.com/sumadeenteros

SECUENCIA DIDÁCTICA 1 VIDEO DE BIENVENIDA

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Se presenta el curso por medio de un video de bienvenida, allí encontrará sugerencias y forma de trabajar en el <u>MOOC</u> de la enseñanza de números enteros; con recomendaciones para trabajar y colocar en práctica a la hora de enviar el trabajo finalizado que allí ha de aparecer.	tic

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	5 minutos	Cada estudiante ha de ver y escuchar cada una de las palabras de bienvenida y de sugerencias como recomendaciones que allí dan para analizar los pasos a seguir en éste <u>MOOC</u> , el cuál ha de facilitar el trabajo práctico que se dará en su desarrollo	tic

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Al finalizar el video el estudiante estará con reglas claras del cómo trabajar en el momento de realizar cada una de las actividades y temas que allí tendrán a su alcance, tomando puntos de referencia y guía, como el correo electrónico de la profesora para enviar dudas y soluciones a su práctica.	Tic

SABERES PREVIOS

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Se realiza una actividad de saberes previos, dónde los estudiantes deben recordar las operaciones de Adición de números naturales. Cuatro de las 7 preguntas contienen situaciones problema dónde se requiere que el estudiante analice e interprete lo que se le pide a resolver de forma individual, ésta actividad dará paso a los estudiantes al trabajo posterior de número enteros.	Herramienta de word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	20 minutos	Cada estudiante ha de solucionar cada una de las preguntas al completar, analizar o ubicar los diferentes valores, en ello se ha de mostrar en el estudiante el verdadero resultado del análisis y la apropiación de cada una de las propiedades de los números naturales, al solucionarlo.	Herramienta de word, recta numérica y adición de números Naturales.

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	10 minutos	Al finalizar la actividad el estudiante enviará la solución del taller para obtener la nota valorativa.	Herramienta de Word.

INSTRUCCIONES

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	5 minutos	Se crean las instrucciones por medio de texto para que los estudiantes, puedan proceder de la mejor manera, teniendo en cuenta los pasos que debe seguir para una buena comprensión de su trabajo	Video, geogebra, word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	5 minutos	Cada estudiante por medio de las instrucciones deberá seguir un proceso lógico para la solución de cada una de las actividades propuestas	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Luego de haber leído cada instrucción el estudiante estará en capacidad de ingresar a cada tema y solucionar cada actividad encontrada allí	word

ACTIVIDAD : EJECICIOS DE RECTA NUMÉRICA Y SU UBICACIÓN NUMÉRICA

o	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Actividad que requiere de análisis, ubicación e interpretación ante la ubicación de números enteros en la recta numérica, teniendo en cuenta la forma específica como debe obtener un resultado apropiado, de manera más conveniente como el estudiante lo vea, camino adecuado para llegar a un resultado concreto.	word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	20 minutos	Cada estudiante deberá luego de leer, interpretar lo que se le sugiere q haga de forma lógica y concreta, obteniendo resultados apropiados, teniendo claro las ubicaciones y por supuesto las orientaciones hacia ésta, ante cada uno de los ítems. Deberá soportar su ejercicio por medio de imágenes de sus propias soluciones y la ayuda de Word	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Al obtener cada uno de los resultados interpretados y analizados, como bosquejados con datos claros, enviarlos al correo para ver cada detalle finalizado.	word

ACTIVIDAD: COMPARAR 1.1

o	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	En éste tema el estudiante debió haber leído detalladamente la explicación y luego proceder a realizar la actividad. En ésta actividad cada estudiante deberá comparar cierta cantidad numérica, por medio de los signos " $>$ " y " $<$ " que " $=$ "; al igual deberá ordenar los números enteros de mayor a menor.	word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	20 minutos	Al comparar ciertas cantidades, debió emplear los símbolos $>$ y $<$ entre ellas, ordenar. Mostrando la veracidad y certeza de haber afianzado en el conocimiento adquirido, por medio de su realización y presentación al profesor. Deberá soportar su ejercicio por medio de imágenes de sus propias soluciones y la ayuda de Word	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	El estudiante luego de haber revisado su trabajo, estará en capacidad de que se le coloque cualquier cantidad numérica para comparar y ordenar.	word

ACTIVIDAD : COMPARAR 1.2

o	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Al ser la segunda actividad de comparación, encontrarán figuras ilustrativas, que hará más visual el trabajo, cada círculo que se encuentra en mitad de las figuras pertenecen a cada símbolo $<$ y $>$. Tanto la columna derecha como la izquierda hacen parte de representación numérica, al contar el número de figuras que contiene, y la segunda fase abajo es concretamente numérica.	word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	15 minutos	Cada estudiante identifica y aplica la comparación por medio de símbolos $>$ y $<$, $=$, al observar y contar sus ilustraciones, como el ya numérico. Aquí se afianza cada vez más en su proceso, la adquisición de un conocimiento anterior.	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Cada estudiante luego de su comprensión ante la comparación numérica, debió aprender para que se utilizan éstos símbolos $<$, $>$, $=$, en ciertos casos numéricos, concretando su conocimiento hacia saberes más próximos	word

TEMA VALOR ABSOLUTO

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Se hace la explicación inicial por medio de un video hecho por la profesora, para visualizar y escuchar el proceder empleando la recta numérica, un contenido visible para que lea con ejemplos, se ha de dejar un taller para realizar y enviar sus resultados	Video, geogebra, word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	25 minutos	Cada estudiante ha de solucionar cada una de las preguntas, donde puede hacer retroalimentación con ayuda del video, analizar y resolver cada incógnita hallando los valores, aquí ha de mostrarse el valor de la lectura y el apoyo de los medios.	word, geogebra video.

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Al finalizar la actividad el estudiante enviará la solución del taller para obtener la nota valorativa al correo electrónico	Herramienta de Word y chat

ACTIVIDAD : SUMA DE NÚMEROS ENTEROS N°1

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Cada estudiante deberá leer cada una de las situaciones, asimilar el cómo proceder para realizar su solución por medio de bosquejos, gráficos u otros medios para asimilar la actividad	word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	25 minutos	Cada estudiante deberá emprender el camino que sea para él más proactivo en la adquisición de datos adecuados en la solución de cada caso, mediante análisis e interpretación.	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	El estudiante debió buscar el camino más eficaz para la solución de cada situación, donde se observe análisis e interpretación.	Word chat

ACTIVIDAD : ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS N°1

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	El estudiante deberá leer muy bien las dos sesiones de recta y adición, donde la primera fase es más de observación y análisis de concretar resultados e interpretarlos para así dar respuestas. Y la segunda sesión deberá el estudiante tener nivel de ubicación en la recta numérica y sentido de orientación.	word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	30 minutos	Cada estudiante ha de tener claro que es sentido de ubicación y orientación, para efectuar el desplazamiento adecuado en la suma de diferentes cantidades numéricas.	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Cada estudiante lleva a cabo resultados concretos de ubicación, observación de desplazamiento y análisis de o que ocurre en la suma de números enteros por medio gráfico e interpretativo.	Word chat

ACTIVIDAD : ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS N° 2

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Esta actividad se proyecta para que los estudiantes lean e interactúen en Excel, con el contenido que hay allí, las instrucciones llevan al camino del análisis e interpretación de datos. Estos ejercicios devengan más atención y concentración para obtener procesos y resultados certeros.	excel

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	25 minutos	Cada estudiante al leer instrucciones ha de profundizar en la actividad, manejando el análisis y manipular el programa de Excel, para obtener resultados allí concretos.	Excel

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	Cada estudiante ha de finalizar efectuando de manera correcta la suma de números enteros, la recta numérica haber sido observada e interpretada con sus datos verdaderos.	Excel Correo electrónico

ACTIVIDAD : ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS N°3

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
1	10 minutos	Cada estudiante deberá leer cada una de las situaciones, asimilar el cómo proceder para realizar su solución por medio de bosquejos, gráficos u otros medios para asimilar la actividad	word

Desarrollo: intercambio y lenguaje entre pares para la solución del problema. (Van Hiele)

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
2	25 minutos	Cada estudiante deberá emprender el camino que sea para él más proactivo en la adquisición de datos adecuados en la solución de cada caso, mediante análisis e interpretación.	word,

Final: Explicitación e integración como visión general de los resultados obtenidos.

No	Hora	Actividad de aprendizaje	Recurso
3	5 minutos	El estudiante debió buscar el camino más eficaz para la solución de cada situación, donde se observe análisis e interpretación.	Word chat

ANEXO 2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Antes

Diseño del modelo pedagógico

No.	Análisis	Interpretación
11	<p>Se detectó como problema en la Institución Educativa Combia, en los grados 8 a once, la adición de números enteros, tema que se estudia en el grado séptimo y que debe ser tenido en cuenta para brindar apoyo desde su enseñanza.</p> <p>Soporte: pruebas saber 7, evaluación diagnóstica</p>	<p>Lo que significa que la docente evidencia el estado actual de conocimiento de sus estudiantes en relación con la adición de números enteros. Tal como asegura (Shulman, 1986), “...este conocimiento redundaría en una mejor comprensión sobre el tópico específico de que se trate, no sólo por parte de los estudiantes, sino también en relación con el nivel del CDC que tiene el profesor”</p>
12	<p>Se hizo un análisis en cada grado de escolaridad referente a la adición de números enteros, por lo cual se detecta como un problema de enseñanza en las matemáticas, que trasciende en cada grado de escolaridad y lo más posible que se llegue a notar en la educación superior y que puede ser objeto de estudio en la institución educativa.</p> <p>Soporte: institución educativa Combia, (Icfes, 2016)</p>	<p>Lo que significa que la docente Areconoce la importancia de la conexión de la adición de números enteros con los contenidos de matemáticas en grados superiores. Como lo afirma (Rowland, 2007), “Conexión: anticipación de complejidad; decisiones sobre la secuenciación; realización de conexiones; reconocimiento de la pertinencia conceptual”</p>

13	<p>Los estudiantes manifiestan interés en aprender adición de números enteros cuando resuelven situaciones de su entorno, a través la interacción comunicativa con otros estudiantes.</p> <p>Los estudiantes manifiestan clara actitud para estudiar de manera colaborativa, mediante solución de problemas y de forma autónoma. De otro lado, se evidencia que los estudiantes requieren de evolucionar su conocimiento de la adición de números enteros a niveles de formalización.</p> <p>Fuente: conversaciones con los estudiantes.</p>	<p>Lo que significa que la docente reconoce la manera cómo los estudiantes aprenden matemáticas en ambientes de aprendizaje tales como el autónomo, donde acceden a la información de manera individual, a través de trabajo colaborativo mediante acciones coordinadas y desarrollando estrategias para resolver problemas. Como lo afirma “Hawkins (Smith y Neale, 1989) define este dominio de conocimiento como la habilidad de hacer "penetrable" el contenido a los estudiantes. Consiste en la apremiante necesidad de que el profesor incorpore e integre a su bagaje de conocimientos los diferentes errores, preconcepciones y concepciones de los estudiantes y las condiciones instruccionales necesarias para lograr transformar estas concepciones de manera adecuada y correcta”</p> <p>; Según (Rivero y Mendoza, 2005) Es necesario que el individuo “ desarrolle un aprendizaje autónomo que le permita responder a las necesidades, con el fin de canalizar y rentabilizar mejor sus esfuerzos, haciendo su trabajo más productivo y eficaz” , según Cabrera (2008)“El aprendizaje colaborativo se define como aquella situación en la que un grupo de personas establece un compromiso mutuo para desarrollar una tarea y en la que, sólo la coordinación y relación de sus intercambios les permite alcanzar un logro común” , según(TORP & SAGE, 1998). La búsqueda del desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición de conocimientos propios de las</p>
----	--	---

		<p>diferentes materias a estudiar, con el desarrollo de habilidades de pensamiento y para el aprendizaje, así como de actitudes y valores.</p> <p>En el ABP según López & Duarte (2009), realizaron un trabajo muy completo alrededor de la enseñanza y aprendizaje de las estructuras matemáticas a partir del modelo de Van Hiele, donde se hizo hincapié en la importancia de la red de relaciones que un alumno puede llegar a construir cuando se enfrenta a un concepto matemático y su estrecha relación con la idea de estructura en el modelo educativo de Van Hiele.</p>
--	--	--

CREACION DEL MOOC

14	<p>Se encuentra que los estudiantes son usuarios naturales del computador y del acceso a los servicios de Internet.</p> <p>Se establece como estrategia, la elaboración de un <u>MOOC</u> (Masive Open Online Course), que brinde al estudiante inquietud y motivación desde sus habilidades en el uso de estas herramientas por aprender la adición de números enteros, con ayuda de las TIC, desde el diseño del enfoque pedagógico establecido.</p>	<p>Lo que significa que la docente tiene conocimiento tecnológico didáctico del contenido de la matemática, en este caso la adición de número enteros. Como lo asegura (Koehler, 2015) “, TPACK es la base de la enseñanza efectiva con la tecnología, requiere una comprensión de la representación de conceptos usando habilidades tecnológicas y pedagógicas que usan las tecnologías de manera constructiva para enseñar contenidos, saberes sobre qué hace que un concepto sea difícil o fácil para aprender y sobre cómo la tecnología puede ayudar a abordar algunos de los problemas que atraviesan los estudiantes, saberes entorno a los conocimientos previos de los alumnos, teorías de conocimiento, y</p>
----	--	--

		saberes sobre cómo las tecnologías pueden ser usadas para construir un conocimiento existente para desarrollar nuevas epistemologías”
15	<p>1. ¿Qué sé yo?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. La docente sabe el contenido... b. Representar el conocimiento de la AD de enteros c. Tiene experiencia en enseñar.. d. Con respecto al computador.... <ul style="list-style-type: none"> i. Maneja...word, excel, power Point ii. La docente debió aprender sobre plataformas... WIX (qué aprendió) iii. Aprendió sobre cómo graficar... 	<p>Lo que significa que la docente se preocupa por profundizar en el contenido, a través de la experiencia e incorpora varias herramientas de las TIC en su enseñanza, Como lo sugieren (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993), guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos. Como también afirma (Koehler, 2015) “El marco TPACK se construye para explicar la comprensión que tienen los docentes sobre la tecnología educativa y la interacción de PCK (Conocimiento del Contenido Pedagógico) entre ellos para producir enseñanza efectiva con la tecnología”.</p> <p>En consecuencia, Grossman, Wilson y Shulman (1989: 32) describen las características propias, del conocimiento profesional del profesorado, principalmente de los niveles de enseñanza básica y media tienen de la materia que enseñan y de la que son especialistas, y al mismo tiempo cómo lo trasladan o transforman en representaciones escolares</p>

		<p>comprensibles para los alumnos. referido en (Bolívar, 2005)</p> <p>(Mendoza, 2011), el aprovechamiento de las TIC permite tener un laboratorio en clase, favoreciendo la experimentación, el descubrimiento, el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación en el proceso de “hacer matemáticas”.</p>
I6	<p>Creación.... (diseño del modelo pedagógico) (TPACK)</p> <p>1. Partes del <u>MOOC</u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bienvenida.... b. Instrucciones... c. Saberes previos d. Temas... e. Foros... f. Evaluación... <p>moocsumadenumeros.wixsite.com/su-madeenteros</p>	<p>Lo que significa que la docente tiene claro la forma como emplear un <u>MOOC</u>, que aporte al aprendizaje de la enseñanza.</p> <p>Según (Koehler et al. 2015). El enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo.</p> <p>Apoyándose en Shulman (1986) apuntó, este conocimiento incluye conceptos, teorías, ideas, marcos organizativos, evidencia y pruebas, así como prácticas y enfoques establecidos para desarrollar ese contenido.</p> <p>Según (Onrubia, 2005) el punto de partida de las tareas de diseño no es únicamente el contenido a transmitir, sino también, y fundamentalmente, las formas de organización de la actividad conjunta que se pretende que aprendices solucionen.</p> <p>Por lo tanto, Shulman (1986 y 1987) y Barnett&Hodson (2001) afirman que los profesores no sólo tienen o deben conocer y comprender el contenido de su materia, sino también cómo enseñar ese</p>

		<p>contenido de manera efectiva, es decir, conocer lo que parece ser más fácil o difícil para los estudiantes, cómo organizar, secuenciar y presentar el contenido para promover el interés y habilidades del estudiante. Para ello, se debe tener un conocimiento pedagógico (de métodos de enseñanza y aprendizaje) adaptado al contexto específico de la materia, esto es, el conocimiento de la didáctica específica.</p>
17	<p>El primer tema consiste en un video de explicación creado por la docente que aporte de la adición de números Enteros, e incluyó un botón que lo llevará a powerpoint al dar clic, documento que se ha de descargar para visualizar y analizar cada una de las diapositivas, que conllevan imágenes y teoría que ayudara a las demás herramientas utilizadas, para que el estudiante lea, analice y construya solución.</p>	<p>Lo que significa que la docente utilizó recursos y medios que incentiven al estudiante a obtener habilidades y estrategias de aprendizaje. Según (Tunnerann Bemheim, 2014) El alumno no es pasivo respecto al proceso de su desarrollo, sino que es él quien, estimulado por el medio, compone y construye su propio tejido, conceptual y simbólico, y desarrolla así las propias condiciones de su aprendizaje. Actúa sobre la realidad, la transforma y es transformado por ella.</p>

18	La segunda sección, se da una explicación teórica del cómo se representan los números enteros. Posteriormente deberán dar clic a un ícono de W,(Word), donde allí deberán descargar, contienen tres ejercicios con varios ítems a realizar.	Lo que significa que la docente creó la forma que cada estudiante se guiara de forma teórica y luego continuar con el abordaje de la actividad a construir su resultado de la adquisición del conocimiento. Como lo dice (Coll, Mauri, &Onrubia, 2008b). Estrategia que integra una variedad de recursos digitales, con una planeación previa en un instrumento denominado diseño tecno pedagógico.
19	La tercera sección trata de la Comparación de números, empezando con una teoría donde los estudiantes han de basarse para realizar las actividades que desde allí se han de desprender, luego encontrarán dos íconos de Word, donde estarán las actividades a descargar y solucionar; cada una de ellas con imágenes y colorido que lo hacen llamativo. Pudiendo encontrar ayuda de un estudiante o la docente por medio del correo electrónico.	Lo que significa que la docente propicia que los estudiantes tengan una perspectiva clara de lo que aprende por medio de una actividad, como lo dice (Cardozo, 2010).Se refiere a grupos pequeños y heterogéneos trabajando juntos en una tarea en la cual, cada miembro es responsable individualmente de una parte de la actividad que no puede ser completada sino en un trabajo colectivo y en un estado de interdependencia.
110	La docente crea la sección 4 de valor absoluto, con toda su explicación teórica, imágenes y un video explicativo creado por la docente como secuencia para el aprendizaje de saberes. Luego un ícono de Word, quien conlleva incógnitas a resolver de valor absoluto, de forma que se asocien con letras y operaciones básicas.	Lo que significa que la docente reconoce la importancia en el aprendizaje y saberes adquiridos por el estudiante. Según Monereo (2001). La enseñanza para la autonomía o método didáctico de enseñanza estratégica consiste en ceder o transferir progresivamente el control de la estrategia, que en un primer momento ejerce de manera absoluta el profesor, al estudiante, a fin de que se apropie de ella y

		pueda empezar a utilizarla de manera autónoma, (Huertas, 2009.)
I11	La docente en la sección 5 hace referencia a la adición de números enteros, donde se apoya en un video creado por la docente, más una teoría que ayuda a afianzar un saber. Luego encontrará diferentes íconos de Word y Excel para trabajar.	Lo que significa que la docente crea recursos para afianzar saberes. De acuerdo con Coll y Moreno (2008). "Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia", (Acosta, 2015).
I12	La docente en la primera actividad de la sección 5, emplea el ícono de Word proporcionando diferentes herramientas, junto con la teoría; se apoya a gráficas para así relacionarla con la adición de números enteros. Se desprende de éste un trabajo colaborativo entre estudiante, compañero de apoyo y docente si lo requieren para su solución.	Lo que significa que la docente pensó en que el estudiante potenciara sus habilidades de aprendizaje individual o con ayuda para canalizar ideas. Como lo dice (Vigostky.Lev, 1978). "Es el nivel de actividades que podría alcanzar el sujeto con la colaboración y guía de otras personas, es decir, en interacción con los otros. En ella se determina el desarrollo de las funciones psicológicas individuales en la actividad colectiva y la interacción social del niño".

I013	La docente en la segunda actividad del tema 5, en un ícono de Word, que la llamó “Adición” dejó plasmada las instrucciones para realizar ésta, que llevará al estudiante a su exitosa realización	Lo que significa que la docente actuó pensando paso a paso en cómo llevar al estudiante a un aprendizaje activo, entre atención y construcción de saberes. Como lo enfoca (Duque et al. 2016). “Contenido Pedagógico (PK) es el conocimiento profundo que tienen los docentes sobre los procesos y prácticas o métodos de enseñanza y aprendizaje. Ellos abarcan, entre otros factores, propósitos educativos generales, valores y metas”.
I14	La docente en la tercera actividad del tema 5, es un word, lo denominó “Situación problema”, donde los estudiantes deberán resolver de forma práctica 4 ejercicios, empleando la lógica o cualquier otro medio que lo ayude a elaborar el resultado.	Lo que significa que la docente tiene presente el ABP como afianzamiento en el aprendizaje de sus estudiantes. Apoyándose con Barrows (1986), quien define la teoría de ABP como <i>“un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”</i> .
I15	La docente en la cuarta actividad de la unidad 5, se apoyó en Excel como instrumento para llegar a la Adición de números; cada estudiante encuentra explicación concreta de lo que se debe hacer, figuras con datos entre un valor y otro y con un mensaje que los anime a enviar su trabajo, y que realmente haya aprendido.	Lo que significa que la docente busca apoyo de las herramientas más cercanas y la emplea de diferentes formas para que el estudiante concrete su aprendizaje. Como lo dice (Zamorano & Deulofeu, 2015). Son las conexiones entre diferentes significados y descripciones de conceptos particulares o entre modos alternativos de representar conceptos y de llevar a cabo los procedimientos; y por otro lado, la complejidad pertinente y la demanda cognitiva de conceptos y procedimientos matemáticos, por la atención de la secuenciación del contenido.

116	<p>La docente coloca a disposición el foro preguntas del 1 al 5, en el <u>MOOC</u> donde se solicita que generen de forma grupal y/o individual “entradas” a los foros, que lean las preguntas y respondan a ellos, que opinen en cada entrada y entre ellos concluyan sus saberes.</p> <p>(Botón FORO)</p>	<p>Lo que significa que la docente promueve la interacción y la comunicación entre pares. Apoyándose en lo que aporta (Siza, 2009), “El uso de la tecnología como medio de aprendizaje colaborativo ha tenido cambios muy sustanciales en las dos últimas décadas. Ya sea de comunicación sincrónica o asincrónica, haciendo uso de chat, correo electrónico o foros de discusión”</p>
117	<p>La docente realiza una evaluación final, que se ha de contestar de forma individual, que conlleva a la recopilación del conocimiento adquirido de todas las sesiones, para indagar sobre su avance del saber y aplicación oportuna.</p>	<p>Lo que significa que la docente genera en el estudiante la expectativa ante su adquisición de saberes aprendidos. Por tanto, comparte lo que afirma (Rojas, 2013):Describe y analiza las observaciones hechas en el aula que revela el conocimiento del contenido matemático, esta categorizado en cuatro unidades o dimensiones: Foundation (Fundamentación); Transformation (Transformación); Connection (Conexión); y Contingency (Contingencia)</p>

118	La docente crea una evaluación del <u>MOOC</u> , buscando que el estudiante sea crítico reflexivo, que aporte a este proceso de construcción y renovación continua.	<p>Lo que significa que la docente busca que los estudiantes realicen sus aportes para el mejoramiento del <u>MOOC</u>, ya sean estos positivos o negativos de acuerdo a lo que les haya aportado esta herramienta. Según (Lage, 2005) “los dominios de conocimiento en el aprendizaje colaborativo son de orden complejo necesitan que los grupos adquieran habilidades para: planear juntos, categorizar, memorizar y la distribución de tareas. La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerequisites del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo”.</p> <p>Por tal razón se tomarán en cuenta los puntos de vista de los estudiantes a cerca de la herramienta aplicada y los aprendizajes obtenidos a través de ésta.</p>
-----	---	---

Diseño de la secuencia didáctica con uso del MOOC

No.	Análisis	Interpretación
119	<p>La docente crea la secuencia didáctica de forma que cada sesión contiene inicio, desarrollo y fin, con tiempos de duración.</p> <p>Se aclara que cada inquietud o soporte que sea necesario realizar por parte de la docente, sea comunicado por medio del correo electrónico.</p> <p>La primera sesión es la Bienvenida, invitar a los estudiantes a visitar cada secuencia y tener presente las instrucciones a seguir con sus recomendaciones (Secuencia didáctica).</p>	<p>Lo que significa que la docente tiene en cuenta los medios para que los estudiantes se familiaricen con la estructura del <u>MOOC</u> que han de desarrollar teniendo en cuenta los objetivos que se desean lograr. Según (Amador Montaña, Rojas García, & Sánchez Bedoya, 2015), “los conceptos de “andamiaje”, se refieren a la función del maestro relacionada con el brindar soporte adecuado a los estudiantes durante el proceso didáctico y cuando en el mismo, el maestro debe ajustar la dirección y planeación para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes”.</p> <p>También como lo sugiere (Salmon, 2004: 29-37). Este primer nivel exige, del docente-tutor, iniciar los cursos con la ambientación en el entorno; dar la bienvenida a los participantes, levantarles el ánimo y proveerles la inducción necesaria para el reconocimiento de los recursos tecnológicos instalados.</p>

120	Se realiza un reconocimiento de saberes previos, que se requiere para ahondar en temas posteriores de los números Enteros. (sesión 1 de la secuencia didáctica)	Lo que significa que la docente tuvo en cuenta en los estudiantes los saberes adquiridos en grados anteriores. Por tanto, está de acuerdo con (Shulman, 1986). En que “El docente debe reconocer el aprendizaje de sus estudiantes en el contexto institucional”
21	Como siguiente paso, la docente, luego de haber expuesto la actividad de saberes previos en el <u>MOOC</u> ha de esperar que surjan las dudas y sean enviadas al correo electrónico, con lo que cada estudiante debe ahondar en temas anteriores y afianzar su aprendizaje adquirido	Lo que significa que la docente entregó los recursos necesarios para interactuar y buscar medios de aprendizaje, por iniciativa propia. Como lo sugiere (Koehler et al. 2015). “Enseñar de manera exitosa con tecnología requiere crear, mantener y restablecer continuamente dinámicas de equilibrio entre todos los componentes. Vale la pena notar que un rango de factores ejerce influencia en cómo se alcanza este equilibrio”
22	En el cierre de la primera actividad se hace un llamado de cómo le fue a los estudiantes, por medio del estudiante de apoyo, para conocer las dificultades en general o individual y recordar ser enviado el trabajo finalizado al correo de la docente.	Lo que significa que la docente busca alternativas de comunicación y reconoce la importancia del avance de sus estudiantes. Para lo que comparte con (Koehler et al. 2015)(TPACK), “Haciendo alusión de que enseñar con tecnología es una tarea compleja y débilmente estructurada, proponemos que la comprensión del enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo”.

123	<p>INICIO</p> <p>En el tema 1 Importancia de Naturales y enteros sólo es teórica, por medio de información visual (video); y el tema 2 Representación de Números Enteros, que explica por medio de teoría y ejemplos que explican cómo representar cualquier número entero positivo o negativo.</p>	<p>Lo que significa que la docente dirige el trabajo de aprendizaje de forma que el estudiante elija sus propios caminos de solución que considere pertinente para colocar en práctica, según (Gonçalves, 2011)</p> <p>Lo que significa que la docente utilizo el conocimiento matemático PCK (TEPACK), "Conocimiento del sujeto, actividades de acciones relacionadas con el tema específico, en este caso adición de números enteros, además el uso del tema específico tomado de Santillana grado séptimo"</p>
124	<p>DESARROLLO</p> <p>Del tema 1 y 2, se tiene en cuenta un video de explicación construido por la docente con ejemplos apropiados, más un aporte de una presentación en power Point con contenido y ejemplos específicos. Luego debe abrir el ícono de Word y proceder a resolver el ejercicio.</p>	<p>Lo que significa que la docente empleó alternativas de enseñanza donde pudiera abordar al estudiante su aprendizaje, apoyándose en varias formas de enseñanza, como lo manifiesta Hawkins (Smith y Neale, 1989) define este dominio de conocimiento como la habilidad de hacer "penetrable" el contenido a los estudiantes.</p>
125	<p>CIERRE</p> <p>El estudiante envía los ejercicios al correo electrónico de la docente, al finalizar se le realiza una llamada telefónica al estudiante que ejerce las labores de apoyo, para saber las inquietudes que se fueron solucionado dentro del aula de clase.</p>	<p>Lo que significa que la docente busca la interacción con los estudiantes a través del compañero que genera la labor de apoyo. De acuerdo con Coll y Moreno (2008). "Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia" (Acosta, 2015)</p>

26	Para el inicio de la sesión 4, tema 3, se presenta la parte teórica y dos íconos de Word, donde deberán dar clic a cada uno y realizar la práctica que está allí, con diferentes imágenes y colores.	Lo que significa que la docente tiene conocimiento de la diversidad representativa con la que el estudiante asocia su aprendizaje. Como lo fundamentan distintas investigaciones (Arnal et al., 2016; Arteaga y Macías, 2016; Macías-Sánchez, 2015; Duval, 2006; NCTM, 2000; Janvier, 1987), referenciados por (Penalva& Torregrosa) “Es esencial para la actividad matemática que se puedan establecer conexiones entre los diferentes sistemas de representación, facilitando la comprensión de los conceptos puestos en juego”.
27	Desarrollo de la sesión 4 tema 3, cada estudiante deberá abrir cada ícono de Word y resolver las comparaciones pertinentes entre números enteros, con la cantidad de imágenes y la comparación entre números establecido	Lo que significa que la docente incentiva al estudiante con diferentes herramientas visuales de manera que sea él, el centro de enseñanza y espera ayudarlos con las inquietudes que surjan. Como lo sugiere (Salmon, 2004; 41-46). “propiciar el intercambio entre participantes de manera espontánea y colaborativa. El docente-tutor debe enfocarse en las tareas de tutoría y facilitar recursos, así como brindar apoyo oportuno en el uso de los materiales o en la ejecución de tareas”.

28	En el cierre de la sesión 4 tema 3, cada estudiante debe enviar al correo las soluciones propias de su trabajo, siendo muy claro con el objetivo que se debía alcanzar. Teniendo presente las formas en que aparecen y en las que debieron trabajar.	<p>Lo que significa que la docente observa los trabajos enviados y el análisis del estudiante para su actividad concluida. Tomando como referencia a López & Duarte (2009), “realizaron un trabajo muy completo alrededor de la enseñanza y aprendizaje de las estructuras matemáticas a partir del modelo de Van Hiele, donde se hizo hincapié en la importancia de la red de relaciones que un alumno puede llegar a construir cuando se enfrenta a un concepto matemático y su estrecha relación con la idea de estructura en el modelo educativo de Van Hiele. Además, que la comprensión de la forma como funcionan las estructuras en el proceso de pensamiento permite el diseño de material didáctico que favorece en el alumno el proceso de aprendizaje de las matemáticas”.</p> <p>También significa que la docente se apoya y hace referencia a las fases de aprendizaje del modelo de Van Hiele, necesarias para adquirir conocimientos básicos y extender su saber ante la actividad.</p>
29	El inicio de la Sesión 5 tema 4 Valor Absoluto, encuentran contenido teórico más un video creado por la docente, y como soporte de actividad en un ícono de Word con diferentes por realizar allí.	Lo que significa que la docente reconoce que los temas deben ir asociados a crear un ambiente diferente. Como lo describen (ZDP) (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993)“... es en esta zona donde el profesor puede actuar para ofrecer una ayuda ajustada, y construir andamiajes mediados por las Tic, para guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos y apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, sin perder la visión pedagógica socio constructivista en el logro de los aprendizajes integrales”.

30	En el desarrollo de la sesión 5 tema 4, cada estudiante debe apoyarse en la teoría y video para realizar la actividad; encontrará incógnitas a resolver y operaciones sencillas para conjeturar su solución.	Lo que significa que la docente proporciona la interpretación e introspección de lo que se ha de realizar; por tanto está de acuerdo con (Torres & Deulofeu, 2015). “Las descripciones y los significados propios del profesor se transforman y se presentan en método y manera que los alumnos sean capaces de aprenderlos. La presentación de ideas a los alumnos en forma de analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones”.
31	El cierre de la sesión 5 tema 4, cada estudiante debió organizar información acorde con las necesidades de la actividad, al conjeturar y hallar resultados de forma lógica.	Lo que significa que la docente busca que los estudiantes reflexionen y tomen conciencia ante el conocimiento adquirido. Según Delval (1997), “se encuentran algunos elementos del constructivismo en el pensamiento de autores como Vico, Kant, Marx o Darwin. En estos autores, así como en los actuales exponentes del constructivismo en sus múltiples variantes, existe la convicción de que los seres humanos son producto de su capacidad para adquirir conocimientos y para reflexionar sobre sí mismos, lo que les ha permitido anticipar, explicar y controlar propositivamente la naturaleza, y construir la cultura. Destaca la convicción de que el conocimiento se constituye activamente por sujetos cognoscentes, no se recibe pasivamente del ambiente”.

32	El inicio de la sesión 6 tema 5, la docente crea un video de soporte para la realización de las 4 actividades que encontrarán allí de la adición de números enteros; se cuenta con una teoría y unas propiedades acordes para el tema, siendo un trabajo de lectura en las instrucciones de cada taller por hacer, dos talleres elaborados en Word y dos en Excel.	Lo que significa que la docente condensó varias actividades como alternativas de sustentación para el trabajo. Apoyada en (Torres &Deulofeu, 2015). La tercera dimensión la Conexión, combina las elecciones y decisiones que se hacen en partes concretas del contenido matemático. Esta categoría se refiere a la coherencia de la planificación o de la enseñanza a lo largo de un curso o lección. Es lo que Ma (2010) denomina el conocimiento amplio y profundo de la materia.
33	El desarrollo de la sesión 6 tema 5, se creó de forma que los estudiantes aborden cada ícono, lean instrucciones, se apoyen con el video y la teoría. Sean reflexivos, lógicos y concretos en cada taller, busquen alternativas de solución, se apoyen ante la teoría, resuelvan cada ítem paso a paso de forma concreta, analizada.	Lo que significa que la docente reconoce las capacidades que adquieren los estudiantes ante variedad de actividades complejas o no. Estando de acuerdo con (Zamorano &Deulofeu, 2015). “Son las conexiones entre diferentes significados y descripciones de conceptos particulares o entre modos alternativos de representar conceptos y de llevar a cabo los procedimientos; por otro lado, la complejidad pertinente y la demanda cognitiva de conceptos y procedimientos matemáticos, por la atención de la secuenciación del contenido.
34	Al finalizar los estudiantes hacen el envío de la construcción de resultados de cada uno de los ítems de los cuatro talleres, conteniendo formas diversas de realización en cada uno.	Lo que significa que la docente recibe y revisa los trabajos de los estudiantes, teniendo en cuenta que sigan las instrucciones dadas. Para ello toma como referencia a (Coll, Mauri, &Onrubia, 2008b). “Por medio del uso pedagógico de los <u>MOOC</u> , se utiliza como estrategia que integra una variedad de recursos digitales, con una planeación previa en un instrumento denominado diseño tecno pedagógico”.

35	<p>Inicio del Foro, se creó con 5 opciones de preguntas con diferente información con la cual cada estudiante puede ingresar y opinar, entre ellos saber que opinan y que ideas interesantes pueden hacer crecer el aprendizaje entre ellos.</p>	<p>Lo que significa que la docente empleó una herramienta de apoyo para aportes de los estudiantes, como lo representa (Muñoz & Ramió, 2013), “Aunque desde el punto de vista de los recursos pueden contener distintos materiales como presentaciones powerpoint, videos, foros, wikis, etc”.</p> <p>Lo que significa que la docente creó el Foro pensando en el nivel que los estudiantes podían alcanzar durante todo el <u>MOOC</u>, como lo dice (Fouz & De Donosti, 2005). “La progresión en y entre los niveles va muy unida a la mejora del lenguaje matemático necesario en el aprendizaje”.</p>
36	<p>En el desarrollo del Foro, se hace un trabajo de forma autónoma y colaborativa, cada estudiante hace sus aportes y todos asumen dichos aportes que los lleven a estructurar nuevos conocimientos.</p>	<p>Lo que significa que la docente al apoyarse en las tic promueve el aprendizaje como lo dice (Mendoza, 2011), es decir que el aprovechamiento de las TIC permiten tener un laboratorio en clase, favoreciendo la experimentación, el descubrimiento, el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación en el proceso de “hacer matemáticas”.</p> <p>Lo que significa que la docente confirma que la interacción es pertinente al afianzar un saber, como lo dice (Siza, 2009). “Son las diversas interacciones que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y entre el alumno y el maestro”.</p>

37	Al finalizar el Foro, se evidenció que los estudiantes se apropiaron del conocimiento, pues compartieron conceptos e ideas relacionadas con el tema trabajado, por medio de los aportes realizados; incluso, se atrevieron a realizar comentarios con correcciones a ideas con las que no estaban de acuerdo	Lo que significa que la docente está atenta a cada aporte de los estudiantes, como debate entre ellos y verificación de aprendizajes evidenciados en las ideas expuestas, demostrando lo aprendido, como lo sugiere (Salmon, 2004:46-50). “Se espera que el docente-tutor, por medio de foros, las consignas de trabajo, los procesos planificados y los recursos, provoque la construcción de conocimientos en los estudiantes. Esta construcción, debe apuntar específicamente a la colaboración y al desarrollo de habilidades para el raciocinio crítico, la creatividad y el pensamiento práctico”.
38	Al Iniciar la evaluación de contenidos del <u>MOOC</u> , se espera que cada estudiante lea y ponga en práctica las instrucciones que se le aportan, que demuestre que conocimientos ha adquirido.	Lo que significa que la docente Creó la evaluación pensando en que los estudiantes hayan superado los niveles esenciales de aprendizaje, de acuerdo con Fouz y de Donosti (2005), el punto clave en la utilización del modelo de Van Hiele es precisamente la evaluación. En el marco de este modelo interesa la valoración de un individuo tomando en cuenta las razones por las que dio determinada respuesta. A partir de esto, los mismos autores indican que lo más recomendable para la evaluación, a la luz de este modelo, es la combinación de la entrevista y el test
39	En el desarrollo de las evaluaciones, los estudiantes debieron leer y aplicar los conocimientos adquiridos durante el curso al solucionar ciertos ejercicios y preguntas relacionadas con la adición de números enteros.	Lo que significa que la docente espera que se desarrolle la evaluación como forma de evidenciar lo aprendido, apoyada en (Gonçalves, 2011). “El alumno tendrá un margen de movimiento en su respuesta, pero siempre dentro de unos límites preestablecidos. Sin embargo, a la vez, debemos garantizar que adquiera unas habilidades que le permitan ir desarrollando esas actividades con un grado de autonomía creciente. La forma de conseguirlo consiste en exigir al alumno que desarrolle un proceso de reflexión para que sea consciente de su propia forma de aprender”.

		<p>Lo que significa que la docente debe adaptar su proceso de enseñanza aprendizaje, a diferentes contextos o situaciones, según (Salmon, 2004; 50-53). “Lograr los aprendizajes deseados, desarrollar nuevas destrezas, habilidades y reconocimiento de las estrategias y herramientas cognitivas que utilizan en sus procesos. Es aquí donde los estudiantes deben hacer explícitas las habilidades meta cognitivas que poseen para el control y comprensión de los procesos de pensamiento”.</p>
40	Al finalizar la actividad de evaluación, los estudiantes están en capacidad de enviar los resultados como un proceso lógico de procedimientos coherentes.	<p>Lo que significa que la docente, tiene conocimiento del proceso al que puede llegar un estudiante con su aprendizaje, como lo afirma Van Hiele (1986), citado por Jaime (1993), “(...) los estudiantes aprenden a encontrar su camino en la red de relaciones por sí mismos, mediante actividades generales” (p. 11). Los alumnos deberán aplicar los conocimientos y lenguaje que acaban de adquirir en otras situaciones nuevas. Los problemas planteados en esta fase deben obligar a los estudiantes a combinar sus conocimientos y aplicarlos a situaciones diferentes de las propuestas anteriormente.</p>

41	<p>INICIO La primera sesión se les invitó a los estudiantes por medio de un video a observarlo y escuchar las instrucciones para realizar la actividad (Secuencia didáctica).</p> <p>DESARROLLO Cada estudiante observó el video por varias ocasiones, para analizar lo que debían seguir haciendo.</p> <p>FINAL Encontraron el video propio para seguir instrucciones, analizaron y tomaron apuntes del correo a dirigirse para enviar trabajo solucionado.</p>	<p>Lo que significa que la docente empleó la tecnología y puesta en marcha de su voz e imagen, para cautivar sus estudiantes. Según CK de TPACK (es el real conocimiento de lo que el docente debe enseñar).</p> <p>Lo que significa que la docente también tuvo en cuenta la guía de diseños de curso en línea etapa 3 Diseño de mensajes instruccionales, “material que puede servir como fuente de aprendizaje, videos, textos, etc”.</p> <p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta la teoría de aprendizaje Autónomo “permite que el estudiante obtenga estrategias cognitivas, que adquiera procedimientos y recursos útiles frente a las necesidades, estableciendo objetivos propios, donde aporte conocimiento y experiencia en su aprendizaje. Dejando de ser observable a ser activo y dispuesto del individuo a interactuar por su mismo grado de conciencia”.</p> <p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta de la teoría socio constructivista a Vygotsky (1980), citado por Vallejo, García y Pérez (1999), definió la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas”</p>
----	---	---

<p>I42</p>	<p>INICIO En la actividad de saberes previos, el estudiante realiza un trabajo individual, donde han de aplicar conceptos aprendidos con anterioridad.</p> <p>DESARROLLO Los estudiantes ingresaron a la actividad de saberes previos que contiene 7 ejercicios por resolver, cada ejercicio busca detectar en el estudiante el conocimiento de acuerdo a los tres primeros niveles de Van Hiele.</p> <p>CIERRE Los estudiantes hicieron el envío del trabajo realizado al correo electrónico de la docente, detectando que los dos últimos ejercicios causaron dificultad.</p>	<p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta la teoría socio constructivista (saberes previos, “Éste hace referencia a la forma de interactuar el estudiante en el aprendizaje, al utilizar unos contenidos y saberes previos”).</p> <p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta el nivel 0 al 2 de Van Hiele (nivel 0 es Visualización o reconocimiento, nivel 1 es Análisis, nivel 2 Ordenación o clasificación).</p> <p>Lo que significa que la docente utilizo el medio didáctico de correo electrónico, apoyándose en la etapa 2 de guía diseños de curso en línea (Sonia Zaravando) “Medios didácticos (e-mail)”</p>
<p>I43</p>	<p>INICIO En el Tema 1 se realiza una teoría sobre la importancia de los números enteros con su debida explicación más un video de ayuda realizado por la docente que ha de servir para resolver el tema 2 en las actividades propuestas de comparar números enteros en Word, que deben descargar y empezar a resolver.</p>	<p>La que significa que la docente proporcionó los recursos necesarios para interactuar y buscar medios de aprendizaje, que puedan servir al estudiante. Como lo sugiere (Koehler et al. 2015). “Enseñar de manera exitosa con tecnología requiere crear, mantener y restablecer continuamente dinámicas de equilibrio entre todos los componentes. Vale la pena notar que un rango de factores ejerce influencia en cómo se alcanza este equilibrio”.</p> <p>Lo que significa que la docente brinda al estudiante una herramienta (video) que es un apoyo para adquirir conocimiento,</p>

	<p>que en las fases del modelo de Van Hiele, se proporciona para dirigir la atención y permitir un trabajo como lo es: observación y reconocimiento</p> <p>DESARROLLO Al estudiante se le proporciona las ayudas necesarias, como video y el hecho de poder realizar preguntas a un compañero par o estudiante que realiza el apoyo, utilizándose la teoría de aprendizaje colaborativo.</p> <p>CIERRE El estudiante realiza su trabajo con la ayuda del compañero par o de apoyo para interpretar el desplazamiento y punto de llegada, de lo que se requería que analizara. De entrada, los estudiantes demostraron dificultad en entender el proceso, haciéndose necesario una nueva explicación y demostración por parte de la docente.</p>	<p>Lo que significa que la docente encamina la actividad de manera cómo lo afirma (Lage, 2005). “La idea es que el grupo sepa cuáles son los prerrequisitos del tema a aprender y refuerce e internalice el tema utilizando el medio colaborativo”</p> <p>La docente considera importante que el estudiante avance en las fases de los niveles de razonamiento de Van Hiele. (nivel 0 es Visualización o reconocimiento, nivel 1 es Análisis, nivel 2 Ordenación o clasificación).</p> <p>Lo que significa que la docente toma como referencia a (Rowland, 2013), en la dimensión llamada Transformación: Tener la capacidad para la presentación de los conceptos matemáticos en forma de analogías, ejemplos, explicaciones y demostraciones. Esta capacidad permite a los profesores seleccionar ejemplos y representaciones matemáticas adecuadas, seleccionar y utilizar materiales instruccionales idóneos que les</p>
--	---	--

		<p>posibiliten hacer demostraciones para explicar un procedimiento</p> <p>Percibe como importante la ayuda de los compañeros, apoyada en Las tareas del proceso educativo desde el Socio-constructivismo, Según Coll (1993), “Mostrar al estudiante cómo construir el conocimiento; promover la colaboración en el trabajo académico”.</p>
44	<p>INICIO TEMA 3</p> <p>El estudiante debe ingresar a cada documento y desarrollar una por una las actividades, las cuales tienen diferentes niveles de aprendizaje comparativo (numérico y visual).</p> <p>DESARROLLO</p> <p>En la segunda actividad, se muestran figuras en la columna izquierda y en la columna derecha, en el centro un círculo donde deben colocar los signos $<$, $>$ o $=$, según corresponda al comparar y más abajo otros ejercicios que al igual deben compararlos de forma numérica, debiendo buscar información que apoye la realización del taller, empleándose la teoría de aprendizaje autónomo.</p>	<p>Lo que significa que la docente busca alternativas de comunicación y reconoce la importancia del avance de sus estudiantes. Para lo que comparte con (Koehler et al. 2015)(TPACK), “Haciendo alusión de que enseñar con tecnología es una tarea compleja y débilmente estructurada, proponemos que la comprensión del enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo”.</p> <p>Lo que significa que la docente es consciente de lo que el estudiante debe interactuar consigo, según López & Duarte (2009), realizaron un trabajo muy completo alrededor de la enseñanza y aprendizaje de las estructuras matemáticas a partir del modelo de Van Hiele, donde se hizo hincapié en la importancia de la red de relaciones que un alumno puede llegar a construir cuando se enfrenta a un concepto</p>

	<p>matemático y su estrecha relación con la idea de estructura en el modelo educativo de Van Hiele.</p> <p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta al estudiante para crear interés al realizar la actividad, apoyada en lo que afirman (Shulman (1986 y 1987) y Barnett&Hodson (2001)), “los profesores no sólo tienen o deben conocer y comprender el contenido de su materia, sino también cómo enseñar ese contenido de manera efectiva, es decir, conocer lo que parece ser más fácil o difícil para los estudiantes, cómo organizar, secuenciar y presentar el contenido para promover el interés y habilidades del estudiante”.</p>
<p>CIERRE</p> <p>Les llamó la atención la parte simbólica aunque les causó confusión ya que están más acostumbrados a trabajar con números que con representaciones gráficas, por lo cual recurrieron al estudiante de apoyo para que les explicara y entendieran que era solo un proceso de observación para entender cómo hacerlo. El Taller fue enviado al correo electrónico, sin traumatismos conceptuales.</p>	<p>Lo que significa que la docente dirige el trabajo de aprendizaje de forma que el estudiante elija sus propios caminos de solución que considere pertinente para colocar en práctica, según (Gonçalves, 2011)</p> <p>La que significa que la docente coloca la actividad y el recurso pensando como lo dice (Vigostky.Lev, 1978). “El alumno cuenta con una zona de desarrollo real que se define como las acciones que el alumno está en capacidad de desarrollar de manera independiente”.</p> <p>Lo que significa que la docente crea la actividad para que el estudiante avance en los niveles Van Hiele (nivel 0 es</p>
<p>I45</p> <p>INICIO TEMA 4</p> <p>Se inicia con un video de explicación teórica y ejemplos, donde encuentra una actividad por realizar con incógnitas en el resultado que se produce en las operaciones del valor absoluto.</p> <p>DESARROLLO</p> <p>Cada estudiante tiene acceso a un video y ejemplos para realizar el taller de valor absoluto. Debe tener claridad al realizar</p>	

	<p>operaciones e identificar lo que es una incógnita. Cada proceso es prerequisite para entender y realizar el siguiente, por tanto debe utilizar los recursos anteriores y profundizar en ello.</p> <p>CIERRE</p> <p>Algunos estudiantes manifestaron la dificultad para abrir el video, por lo que fue necesario volverlo a subir y reanudar la actividad. Los estudiantes realizaron el trabajo y lo enviaron a la docente.</p>	<p>Visualización o reconocimiento, nivel 1 es Análisis.</p> <p>Lo que significa que la docente está de acuerdo con (Tunmerann Bemheim, 2014).</p> <p>“El alumno no es pasivo respecto al proceso de su desarrollo, sino que es él quien, estimulado por el medio, compone y construye su propio tejido, conceptual y simbólico, y desarrolla así las propias condiciones de su aprendizaje. Actúa sobre la realidad, la transforma y es transformado por ella”.</p> <p>Lo que significa que la docente al brindar un medio facilitador, pensó en el estudiante, De acuerdo con Coll y Moreno (2008). "Los mediadores son los diversos recursos, con los cuales el tutor o facilitador construye un andamio (andamiaje), en el que se apoya, en este caso pueden ser digitales o de otra naturaleza los cuales son un escalón diseñado para conducir a los alumnos hacia la independencia" (Acosta, 2015).</p> <p>Por lo que también se tiene en cuenta que, el buscar una solución para que los estudiantes pudieran alcanzar el objetivo, está de acuerdo con (Amador y otros (2014)) los conceptos de “andamiaje”, se refieren a la función del maestro relacionada con el brindar soporte adecuado a los estudiantes durante el proceso didáctico y cuando en el mismo, el maestro debe ajustar la dirección y planeación para garantizar resultados satisfactorios y el cumplimiento de las metas de aprendizaje para todos los estudiantes.</p>
--	--	--

		(Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015) (Amador Montaña, Rojas Garcia, & Sanchèz Bedoya, 2015).
46	<p>INICIO TEMA 5</p> <p>El estudiante debe ingresar a éste tema, abrir el video, leer la teoría y propiedades, luego ingresar a cada una de las actividades que allí se presentan para la adquisición del conocimiento de la adición de números enteros. Presentándose actividades de aprendizaje autónomo, colaborativo y ABP</p>	<p>Lo que significa que la docente emplea la tecnología para hacer la práctica en estudiantes, un medio de adquisición de conocimiento, teniendo en cuenta como lo dice (Koehler et al. 2015). “Haciendo alusión de que enseñar con tecnología es una tarea compleja y débilmente estructurada, proponemos que la comprensión del enfoque para la integración exitosa de la tecnología requiere que los educadores desarrollen nuevas maneras de entender y acomodar esta complejidad. Las tres bases del conocimiento establecidas, contenido, pedagogía y tecnología, forman el núcleo del marco de trabajo (TPACK)”</p> <p>También la docente al crear la actividad piensa en la forma de la <i>Tutorización en el aprendizaje colaborativo</i>. Según (Siza, 2009). “Son las diversas interacciones que apoyan el aprendizaje, entre alumnos en el mismo nivel, entre el alumno y el alumno experto y entre el alumno y el maestro”</p>

	<p>DESARROLLO</p> <p>Los estudiantes deben ver el video realizado por la docente, donde da explicación a cada uno de las posibles</p>	<p>Lo que significa que la docente genera El uso estratégico de procedimientos, como lo afirma (Huertas, 2009.), “es responsabilidad fundamental de una enseñanza estratégica; en ella se transita desde un control externo y centrado en el profesor, cuando en un primer momento se presenta la estrategia, una segunda etapa en la que el alumno puede practicar la estrategia aprendida con la guía y orientación del docente, para finalmente pasar a una autorregulación interna, centrada en el alumno, cuando este, demuestre poco a poco un dominio cada vez más autónomo de la estrategia aprendida”.</p> <p>Lo que significa que la docente crea actividades de ABP que ayude al estudiante a analizar y responder hacia preguntas de análisis e interpretación, como lo dice (TORP & SAGE, 1998) “la búsqueda del desarrollo integral del alumno, conjugando la adquisición de conocimientos propios de las diferentes materias a estudiar, con el desarrollo de habilidades de pensamiento y para el aprendizaje, así como de actitudes y valores”.</p>
--	---	--

	<p>preguntas que surjan dentro de cada una de las actividades propuestas, deben representar información o adherirse a ella al buscar una solución dentro de cada actividad y explicación referente, encontrarán imágenes y simbolización adecuada para cada momento práctico.</p>	<p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta (ZDP), citado por García y Pérez (1999), como la distancia entre “el nivel de desarrollo real del niño tal y como puede ser determinado a partir de la resolución independiente de problemas” y el nivel más elevado de “desarrollo potencial y tal como es determinado por la resolución de problemas bajo la guía del adulto o en colaboración con iguales más capaces”. (VALLEJO, 1999.).</p> <p>Lo que significa que la docente tiene claro que las representaciones empleadas en cada actividad son adecuadas para la comprensión del tema, como lo dice (Paivio, 1978; De Vega, 1984), “la importancia de las representaciones, en la formación adecuada de conceptos para el aprendizaje de las Matemáticas; fundamentalmente porque por un lado son algo inherente a ellas, y por otro, porque juegan un papel doble para el aprendizaje de las matemáticas. Por un lado, son esenciales para comprensión matemática, aunque también pueden ser</p>
--	---	--

	<p>un obstáculo para el aprendizaje. (Font, 2000).</p> <p>También la docente enmarca la importancia de que el estudiante obtenga (ZDP) como lo dicen (Coll, Martín, Mauri, Mariana Miras, & Zabala., 1993) <i>“... es en esta zona donde el profesor puede actuar para ofrecer una ayuda ajustada, y construir andamiajes mediados por las Tic, para guiar a los alumnos a que comprendan los contenidos y apoyarlos en el desarrollo de sus competencias, sin perder la visión pedagógica socio constructivista en el logro de los aprendizajes integrales”</i>.</p> <p>Lo que significa que la docente pensando en los estudiante genera las actividades para que cada estudiante logre alcanzar en conciencia y razón sus objetivos de forma secuencial, como lo determina (Fouz & De Donosti, 2005). “En este modelo se observa una “jerarquización” ya que se trabaja sobre unos niveles, los cuales tienen un orden que no se puede alterar, y son “recursivos”, es decir que “lo que es implícito en un nivel se</p>
--	---

	<p>CIERRE</p> <p>A los estudiantes les llamó la atención el manejo de color e imágenes como su presentación, y el emplear diferentes actividades de aprendizaje colaborativo, autónomo y basado en problemas, lo hizo más diverso y de más atención en el proceso de identificación, análisis y producción, permitiendo estructuras de comunicación.</p> <p>Surgió preguntas de los estudiantes en las actividades de representación y orden ante operaciones simbólicas, lo que no sucedió con la actividad de ABP,</p>	<p>convierte en explícito en el siguiente nivel”. La progresión en y entre los niveles va muy unida a la mejora del lenguaje matemático necesario en el aprendizaje”</p> <p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta lo medios o recursos para llegar con el saber al estudiante como lo afirman en las investigaciones (Arnal et al., 2016; Arteaga y Macías, 2016; Macías-Sánchez, 2015; Duval, 2006; NCTM, 2000; Janvier, 1987), referenciados por (Penalva& Torregrosa) “Los diferentes sistemas utilizados como sistemas de representación, en matemáticas son: las figuras, las gráficas, la escritura simbólica (sistemas de escritura de números, escritura algebraica, lenguajes formales) e inevitablemente el lenguaje natural. Es esencial para la actividad matemática que se puedan establecer conexiones entre los diferentes sistemas de representación, facilitando la comprensión de los conceptos puestos en juego”.</p> <p>Lo que significa que la docente está convencida que el trabajo de las Tic, hace de los estudiantes y el docente otra forma de</p>
--	--	--

		interacción con el medio y el conocimiento, como lo dice (Mendoza, 2011)el aprovechamiento de las TIC permite tener un laboratorio en clase, favoreciendo la experimentación, el descubrimiento, el pensamiento crítico , la creatividad y la innovación en el proceso de “hacer matemáticas”.
47	<p>INICIO FORO</p> <p>Se colocó en el foro 5 preguntas para que los estudiantes ingresen y den las opiniones de lo que ellos creen que da solución a los interrogantes, teniendo en cuenta todo el trabajo construido en el <u>MOOC</u>.</p>	<p>Lo que significa que la docente tiene en cuenta en la creación del mocc, las secuencias y alternativas de trabajo que s prestan para los estudiantes. Como se define en las características del <u>MOOC</u> “El <u>MOOC</u>, y la posibilidad constante de agregar nuevos contenidos según los intereses de la comunidad, el aprendizaje se caracteriza por su carácter no lineal y asíncrono: es decir, no se trata de que el estudiante reciba la información de forma lineal que se origina en el profesor y que tiene como destinatario el alumno, sino que el origen de la información se multiplica, y además, dado el carácter online de los cursos, los estudiantes tienen una cierta libertad (en función de cómo haya sido diseñado el curso) para que no exista sincronía entre profesor y</p>

		<p>estudiante, es decir, es posible para el estudiante aprender a su propio ritmo, que puede ser distinto del profesor (algo enfatizado y facilitado por la no existencia de un espacio físico, como un aula, en la que el profesor imparta contenido en un horario determinado a estudiantes que se encuentran físicamente en el mismo lugar)’’.</p>
	<p>DESARROLLO</p> <p>Cada estudiante puede acceder en cualquier momento de sus actividades al foro y responder las preguntas que desee de forma espontánea. Sin ser obligatorio pasar de un nivel a otro, sólo él lo vera necesario o no</p>	<p>Lo que significa que la docente tiene en cuenta que el proceder del estudiante de forma autónoma conlleva a un buen aprendizaje estratégico según (Huertas, 2009.). “Son procesos internos que permiten la activación sináptica a través de la cual se procesa la información y el conocimiento. El desarrollo de estrategias cognitivas, favorece el conocimiento y el análisis de las condiciones en que se produce la resolución de un determinado tipo de tareas o el aprendizaje’’.</p>
	<p>CIERRE</p> <p>Los estudiantes ingresaron al Foro de manera autónoma y responden a los requerimientos de este punto.</p>	<p>Lo que significa que la docente interfiere en este proceso de aprendizaje de los estudiantes como lo dice Shulman (1986) “El conocimiento del contenido es de importancia crítica para los docentes. Éste conocimiento incluye conceptos, teorías, ideas, marcos organizativos, evidencia y pruebas, así como prácticas y enfoques establecidos para desarrollar ese contenido’’.</p>

48	<p>INICIO EVALUACIÓN Se realiza un cuestionario referido a los temas vistos con anterioridad de la adición de números enteros, siendo un trabajo de ABP en la mayoría de los 7 puntos. Un trabajo autónomo.</p> <p>DESARROLLO Cada estudiante debe ingresar al cuestionario y responder lo que ha aprendido sobre los temas anteriores.</p>	<p>Lo que significa que la docente coloca un cuestionario de forma que sea un desafío de aprendizaje para cada estudiante. Apoyándose en (Carmen & Elvira, sf). “Básicamente consiste en enfrentar a los alumnos a una serie de dilemas sobre los que no disponen, de manera previa, de una abundante información, con lo que se le incita a la indagación. De esta manera, se posibilitan oportunidades para el desarrollo de habilidades específicas para el análisis, la comprensión y, en su caso, resolución del problema”.</p> <p>Lo que significa que la docente construyó el cuestionario para que el estudiante explore su adquisición de conocimientos como lo dice (Torp y Sage (1998), el empleo del ABP). “Compromete activamente a los estudiantes como responsables de una situación problemática. Organiza el plan de estudios alrededor de problemas holísticos que generan aprendizajes significativos e integrados. Crea un ambiente en el que los docentes alientan a los estudiantes a pensar críticamente y los guían en su investigación. orientándolos hacia el logro de niveles más profundos de indagación”</p>

	<p>CIERRE</p> <p>Cada estudiante respondió a el cuestionario y fue enviado a la docente.</p>	<p>Lo que significa que la docente tuvo en cuenta el Conocimiento del contenido (CK):Es real que el profesorado tiene de aquello que debe enseñar; de forma simplificada podríamos decir, que se refiere a las posibles representaciones que tienen los profesores sobre temas específicos en un área determinada. Este conocimiento nos llama la atención respecto a los contenidos propios que deben enseñar los profesores. Presenta un carácter independiente en y de las actividades pedagógicas, así como de las estrategias que podrían utilizarse para enseñar.</p>
--	--	--

MOOC PARA LA ENSEÑANZA DE LA ADICIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Objetivo 1	Objetivo 2	Objetivo 3	Objetivo General
Diseñar un modelo pedagógico para la enseñanza de la adición de números enteros con estudiantes de grado 7mo de la institución educativa Combia, en el aula de clase.	Crear un <u>MOOC</u> para apoyar el proceso de enseñanza de la adición de números enteros con estudiantes de grado 7mo de la institución educativa Combia	Crear una unidad didáctica con uso del <u>MOOC</u> y aplicar en clase para valorar sus aportes didácticos	Determinar los aportes didácticos que ofrece el uso de <u>MOOC</u> en la enseñanza de la adición de números enteros con estudiantes de grado 7mo décimo de la institución educativa Combia , en lo referente a uso y creación de material educativo, adaptación de recursos educativos al contexto y estrategias comunicativas en el aula de clase
I1, I2, I3, I4, I11, I14, I20, I26, I33	1, 4, 5, 6, 12, 13, 15, 16, 17, 22, 23, 24, 29, 35, 41, 42, 46, 47, 48	18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 34, 37, 38, 39, 40, 43, 44, 45	Síntesis de las tres conclusiones...

CONCLUSIÓN 1

Se encontró que los estudiantes de 7mo grado de la institución educativa Combia evidencian dificultades para aprender sobre la adición de enteros de manera autónoma, es decir, por sí mismos no adelantan acciones de aprendizaje, requieren de la supervisión del docente, también se observó que el aprendizaje colaborativo y mediante la solución de problemas no son maneras cotidianas de su actividad escolar.

Para atender la conexión entre la adición de enteros con otros grados superiores se diseñó un modelo pedagógico basado en las necesidades de los estilos de aprendizaje de los estudiantes que permitiera a la docente enseñar este tema mediante un MOOC con el cual se trabajan diversas representaciones de este conocimiento matemático a través de otras formas de comunicación entre los estudiantes y la docente.

Este diseño permitió un mayor conocimiento de la relación entre la pedagogía y la tecnología para enfrentar la enseñanza de la adición de número enteros con dichos estudiantes.

CONCLUSIÓN 2

La docente, al revisar, analizar y hacer conciencia sobre su praxis, puede evidenciar las dificultades presentadas para acceder al aprendizaje de la adición de números enteros, de los estudiantes de grado séptimo de la institución educativa Combia; utiliza el socio constructivismo junto con las teorías de aprendizaje, autónomo que le permiten al estudiante desarrollar un trabajo propio, el colaborativo necesario al realizar un trabajo en grupo y el ABP donde el estudiante tiene la oportunidad de profundizar sus conocimientos en el tema.

Es así como se crea una herramienta didáctica a través del uso de las Tic, en éste caso el MOOC, como mediador en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo iniciar con los saberes previos, seguidamente el desarrollo de cada uno de los temas que van involucrando poco a poco a través de las fases en los niveles de razonamiento de Van Hiele como son el reconocer, analizar y deducir, hasta llegar al objetivo la adición de números enteros.

Con lo anterior se logra identificar de qué forma se pueden obtener mejores resultados en cuanto a que los estudiantes puedan adquirir mayor habilidades que les permita avanzar, siendo guiado por la docente, en forma más activa, promoviendo la interacción y la comunicación entre pares.

Con la creación de esta herramienta, la docente adquiere un manejo de la tecnología al involucrarse con el diseño de cursos en línea, al crear videos, estructurar teorías del contenido matemático específico, crear una comunicación propia por el correo electrónico, comprende la importancia de la utilización de representaciones adecuadas en el aprendizaje de las matemáticas, a ser guía de los alumnos, por otro medio, generar actividades que proporciona el MOOC adquiriendo un mayor manejo en la secuencia del tema escogido.

CONCLUSIÓN 3

Se encontró en las secuencias didácticas del tema realizado, que el uso de un video de bienvenida e instruccional, aporta al estudiante recomendaciones y sugerencias necesarias para un buen desarrollo del MOOC, ya que los estudiantes por su entorno rural, su interés se enmarca en lo visual más que en lo escrito, seguidamente realizaron el taller de saberes previos, que les aportó un manejo de identificación, relación, clasificación y deducción de saberes necesarios para continuar con las siguientes actividades, que tienen que ver con: ejercicios de recta numérica y su ubicación, el comparar cantidades numéricas y Valor absoluto, donde se le proporcionó al estudiante el transitar por los niveles de razonamiento de Van Hiele como son el reconocer, analizar e interpretar y así llegar a la Adición de números enteros, con actividades diversas donde se utilizó el trabajo autónomo, colaborativo, el ABP y con ello avanzar en sus saberes.

Es así como el aprendizaje colaborativo, el trabajo autónomo y el ABP, y las fases de Van Hiele entran a jugar un papel muy importante en los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes del grado 7mo de la Institución Educativa Combia, para abordar la temática de la adición de enteros en la asignatura de matemáticas, logrando que el docente obtenga mayor dominio del contenido y conocimiento pedagógico, dirigiendo al docente a incrementar su nivel de trabajo con las Tic, utilizar diferentes recursos para abordar la secuencia didáctica, es aquí donde a través de una herramienta didáctica como es el MOOC coloca su experiencia y conocimientos tecnológicos adquiridos durante su proceso de realización, al insertar objetos, tablas y videos relacionales con cada actividad pedagógica que se dio.

Por lo anterior la docente evidenció que las ventajas de realizar trabajos pedagógicos con las Tic y sobre todo con la creación y puesta en práctica del MOOC, hace que su entorno didáctico sea más amplio, al crear actividades ilustrativas, modos prácticos de manejo de herramientas visuales y sonoras, el cómo llegar a los estudiantes por medios de comunicación fuera del entorno normal del aula en las prácticas matemáticas, como fue el correo electrónico al proporcionar una guía de trabajo al instante y el aporte de un estudiante hacia los compañeros y la docente.

CONCLUSIÓN GENERAL

La utilización de los diferentes modelos de aprendizaje permitieron a la docente un medio pedagógico y didáctico de adquisición de saberes en Tic al realizar un MOOC para la enseñanza de la adición de números enteros en la Institución Educativa Combia de Pereira, por lo cual la docente adquirió nuevas habilidades comunicativas y elaboró representaciones pictóricas por medio de las Tic al elaborar videos y material digital acondicionado con el tema. Le permitió también crear una secuencia didáctica aplicando las teorías de aprendizaje en conjunto con los niveles de razonamiento apropiados, ayudándose a impulsar sus saberes pedagógicos, tecnológicos y de contenido matemático apoyada con el diseño del modelo pedagógico.

Analizando dicha situación la docente evidenció que en la aplicación del MOOC, a los estudiantes al comienzo les causó **dificultad familiarizarse con la tecnología**, dado que están más acostumbrados a las pedagogías tradicionales, que a las activas, poco a poco se van interesando más por la nueva propuesta, la docente les permite realizar un trabajo autónomo, colaborativo y de ABP, apropiándose más de su propio trabajo, para ello, contó con los videos realizados por la docente al utilizar los medios tecnológicos y de comunicación como el chat y el celular personal, por todo ello la docente debió aprender a familiarizarse con éste medio y obtener una comunicación entre pares, al resolver inquietudes y justificar saberes.

Con todo lo anterior se llegó a concluir que la adquisición de la docente en medios tecnológicos y herramientas Tic, logró aumentar sus habilidades didácticas de aprestamiento a nivel pedagógico, a través de las prácticas con éste diseño de modelo pedagógico que puedan seguir dando mejores resultados de la docente hacia los estudiantes.

Anexo 3

CONTENIDO ESPECIFICO

Conjunto de los números naturales

Estos números se llaman números naturales y fueron los primeros que utilizó el ser humano para contar objetos.

Los números naturales son: $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots, 10, 11, 12, \dots\}$

Las características que tiene este conjunto son:

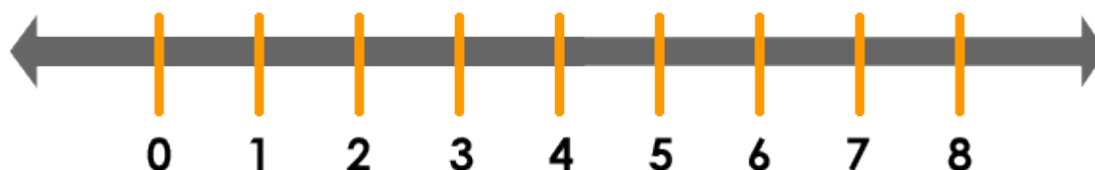
- Es un conjunto infinito.
- Tiene primer elemento, no tiene último elemento.
- Todo número natural tiene un sucesor, es decir cada número natural, tiene un consecutivo.
- Todo número natural, salvo uno, tiene antecesor.
- Entre dos números naturales consecutivos, no existe otro número natural, por eso se dice que el conjunto es discreto.

Podemos representar los números naturales en una recta de la siguiente manera:

- trazamos una recta;
- elegimos un punto al que le hacemos corresponder el cero;
- elegimos un segmento cualquiera con un extremo en cero y en el otro extremo marcamos el número uno (1);

- luego transportamos consecutivamente el segmento y marcamos sucesivamente el número 2, el número 3, el número 4, ...

A continuación se muestra una recta numérica, que posee ocho segmentos equidistantes, es decir, todos separados a igual distancia. En ella podemos observar la ubicación de los primeros ocho números naturales.



Para dibujar una recta numérica debemos asegurarnos de que la distancia que separa dos números sea siempre la misma, es decir, que los números sean equidistantes entre sí.

Por ejemplo, si la distancia entre 100 y 200 es de 2cm, la distancia entre 200 y 300 también deberá ser 2cm.

Cualquier otro número tiene que respetar esta **escala**, de manera proporcional, es decir por ejemplo el 150 estará justo a 1cm del 100 y del 200.

Gráficamente, un número natural es mayor que otro si al representarlo en la recta está situado más a la derecha (está más lejos del cero).

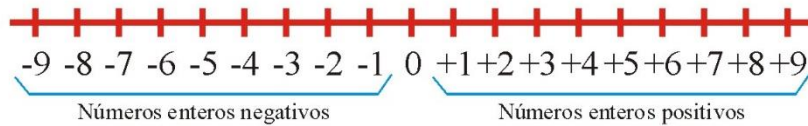
Comparar números enteros y hallar la distancia entre ellos, representándolos en la recta numérica.

Ya conocemos la recta numérica en la que se representan los números naturales, ahora incluyendo el cero, vamos a representar los números negativos.

1. Dibujamos una recta.
2. Señalamos el origen O, que es el valor cero 0.
3. Dividimos la recta en segmentos iguales (unidades), a la derecha e izquierda del cero.
4. A la **derecha** del origen colocamos los números enteros **positivos**.
5. A la **izquierda** del origen colocamos los números enteros **negativos**.

En la siguiente imagen podemos observar una recta numérica, donde se han ubicado diecinueve números enteros. Si recorremos la recta de izquierda a derecha encontramos ubicado en primer lugar al número negativo menos nueve, luego el menos ocho y sucesivamente así llegamos hasta el origen con valor 0. Luego continúan los números positivos, comenzando por el uno y terminando con el nueve, completando así los diecinueve números enteros.

Recta Numérica



Los números enteros son el conjunto de números naturales, sus inversos (los negativos) y el número 0. En definitiva, son todos los números que no tienen parte decimal y dicho conjunto se representa con la letra \mathbb{Z} .

En las matemáticas, los números enteros es el **conjunto de números naturales** (que son los números positivos $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, \dots\}$), **el número cero** (0) y los **números negativos** y que son todos aquellos que se encuentran por debajo del 0 y que se representan con el signo menos delante de ellos (-1, -2, -3, ...). Aquí os dejo la lista de dichos conjuntos:

- Conjunto de números naturales: Todos los números positivos (1,2,3...) hasta el infinito (∞).
- El número cero (0).
- Todos los números negativos: Todos los números naturales al inverso (-1,-2,-3...) hasta el menos infinito ($-\infty$).

El conjunto de números naturales es un subconjunto de los números enteros ya que se encuentran dentro de los mismos.

Para definir dichos números, el conjunto se representa por la letra zeta de la siguiente manera:

- $Z = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \dots\}$

También se suele representar de la siguiente forma con el fin de distinguir los números positivos (+) y los negativos (-):

- $Z^+ = \{+1, +2, +3, \dots\}$

- $Z^- = \{\dots, -3, -2, -1\}$

El conjunto de números enteros es el siguiente:

- $Z = Z^+ \cup Z^- \cup \{0\}$

Características de los números enteros

Una de las principales características de dichos dígitos es que se pueden realizar operaciones de suma, resta, multiplicación y división.

Valor Absoluto

- El valor absoluto de un número entero es la distancia (en unidades) que lo separa del cero en la recta numérica.

- En la práctica se escribe entre dos barras $| |$

Valor absoluto de -3 se escribe $|-3|$ y es 3.

Valor absoluto de $+5$ se escribe $|+5|$ y es 5.

Si dos números enteros tienen el mismo valor absoluto pero distinto signo, se llaman opuestos. El opuesto de cero es cero.

Veamos un ejemplo:

$|+5| = 5$ y $|-5| = 5$ Los números $+5$ y -5 están a la misma distancia del origen: 5 unidades.

Comparación de dos o más Números Enteros a partir del Valor Absoluto

- Entre dos o más números enteros positivos es mayor el de mayor valor absoluto.
- Entre dos o más números enteros negativos es mayor el de menor valor absoluto

(Se encuentra a menos distancia del origen O, valor cero).

Por ejemplo: 1) $+7 > +3$ porque: $|+7| = 7$ y $|+3| = 3$ es decir que $7 > 3$

2) $-4 > -6$ porque: $|-4| = 4$ y $|-6| = 6$, 4 unidades están más cerca del cero que 6 unidades

Hasta acá has aprendido a comparar y ordenar números enteros de dos maneras diferentes, utilizando la recta numérica o comparando los valores absolutos de los números involucrados.

Empezaremos a transitar este objetivo estudiando la Adición de números enteros

A) Para **sumar** dos números enteros del **mismo signo** se adicionan sus valores absolutos y se pone el signo de los sumandos, por ejemplo:

- Si tenemos la siguiente suma: $(+3) + (+2)$ entonces $|+3| = 3$ y $|+2| = 2$

$$\text{Por lo tanto } 3 + 2 = 5$$

Y como el signo de cada sumando es positivo entonces queda: $(+3) + (+2) = 5$

- Ahora miremos que pasa con esta otra suma: $(-4) + (-1)$ entonces

$$|-4| = 4 \text{ y } |-1| = 1$$

$$\text{por lo tanto } 4 + 1 = 5$$

Y como el signo de cada sumando es negativo entonces queda: $(-4) + (-1) = -5$

B) Para adicionar dos números enteros de **distinto signo** se restan sus valores absolutos y se pone el signo del mayor sumando, por ejemplo:

- Si tenemos la siguiente suma: $(+5) + (-1)$ entonces $|+5| = 5$ y $|-1| = 1$

$$\text{Por lo tanto } 5 - 1 = 4$$

Y como el signo de 5 es positivo por ser el número más grande, nos queda: $(+5) + (-1) = +4$

- Ahora miremos que sucede en esta: $(-11) + (+5)$ entonces $|-11| = 11$ y $|+5| = 5$

Por lo tanto $11 - 5 = 6$.

Y como el signo de 11 es negativo por ser el número más grande, nos queda: $(-11) + (+5)$

$= -6$